



# **FACULTAD DE INGENIERÍA**

## **ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“IMPLEMENTACIÓN DEL CICLO DE DEMING PARA INCREMENTAR  
LA PRODUCTIVIDAD DEL ÁREA DE IMPRESIONES  
FLEXOGRAFICAS DE UNA EMPRESA TEXTIL. LIMA – 2016.”**

### **TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE: INGENIERO INDUSTRIAL.**

**AUTOR:**

**MIGUEL ANTONIO CURACA GOMEZ.**

**ASESOR:**

**MG. JOSÉ PABLO RIVERA RODRIGUEZ.**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

**GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA**

**LIMA – PERÚ**

**2017**

## RELACIÓN DEL JURADO

---

Ing. PRESIDENTE DEL JURADO

---

Ing. SECRETARIO DEL JURADO

---

Ing. VOCAL DEL JURADO

## **DEDICATORIA**

El presente desarrollo de tesis está dedicado a mi familia por contar con su apoyo diario porque me motivan a seguir adelante en todos los ámbitos de mi vida.

### **AGRADECIMIENTO:**

Agradezco a la empresa por haberme dado la oportunidad de seguir un estudio universitario ya que en estos tiempos es complicado seguir estudios superiores sin el apoyo económico adecuado.

Esto me motiva a seguir avanzando en mi desarrollo a nivel personal, humano y social.

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo Miguel Antonio Curaca Gomez con DNI N.º 4345434, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Escuela profesional de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, mayo del 2017.

---

Miguel Antonio Curaca Gomez

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “IMPLEMENTACIÓN DEL CICLO DE DEMING PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE ETIQUETAS DE COSTADO EN UNA EMPRESA DE TEXTIL DE CONFECCIONES. LIMA – 2016.”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de INGENIERO INDUSTRIAL.

El Autor: Miguel Antonio Curaca Gomez

## **ÍNDICE**

<b>I. INTRODUCCIÓN.</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Realidad Problemática.</b>	<b>3</b>
<b>1.1.1 Matriz de correlación.</b>	<b>7</b>
<b>1.1.2 Diagrama de Ishikawa.</b>	<b>8</b>
<b>1.1.3 Diagrama de Pareto.</b>	<b>9</b>
<b>1.1.4 Diagrama de flujo del proceso de diseño, elaboración y producción de etiquetas.</b>	<b>9</b>
<b>1.1.5 Gráfico de Pareto.</b>	<b>10</b>
<b>1.2. Trabajos Previos</b>	<b>11</b>
<b>1.3. Teorías Relacionadas al tema</b>	<b>22</b>
<b>1.3.1 Ciclo de Deming</b>	<b>22</b>
<b>1.3.2 Importancia del ciclo de Deming</b>	<b>24</b>
<b>1.3.3 Productividad.</b>	<b>25</b>
<b>1.3.4 Tipos de productividad.</b>	<b>26</b>
<b>1.3.5 Diferencia entre productividad y producción.</b>	<b>27</b>
<b>1.3.6 La productividad multifactorial.</b>	<b>27</b>
<b>1.3.7 Importancia de la Productividad.</b>	<b>27</b>
<b>1.3.8 Factores de la productividad.</b>	<b>28</b>
<b>1.3.9 Eficiencia.</b>	<b>31</b>
<b>1.3.10 Eficacia.</b>	<b>32</b>
<b>1.3.11 Diagrama de Pareto.</b>	<b>33</b>
<b>1.3.12 Diagrama Causa/Efecto.</b>	<b>33</b>
<b>1.3.13 Avíos Textiles.</b>	<b>34</b>
<b>1.4. Formulación al Problema.</b>	<b>34</b>
<b>1.4.1 problema general.</b>	<b>34</b>
<b>1.4.2 problema específico.</b>	<b>34</b>
<b>1.5. Justificación del estudio.</b>	<b>35</b>
<b>1.6. Hipótesis.</b>	<b>37</b>
<b>1.6.1 Hipótesis general.</b>	<b>37</b>

1.6.2 Hipótesis específico.	37
1.7. Objetivo.	37
1.7.1 Objetivo general.	37
1.7.2 Objetivo específico.	37
II. MÉTODO.	38
2.1 Diseño de investigación.	39
2.1.1 Tipo de investigación.	39
2.1.2 Nivel de investigación.	40
2.1.3 Método de investigación.	40
2.2 Variables.	40
2.2.1 Variable independiente.	40
2.2.2 Variable dependiente.	41
2.2.3 Operacionalización de Variables.	42
2.3. Población y muestra.	43
2.3.1 Población.	43
2.3.2 Tamaño de la Muestra.	43
2.3.3 Muestreo.	43
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.	43
2.5. Métodos de análisis de datos.	44
2.6. Aspectos éticos.	45
2.7 Desarrollo de la propuesta.	45
2.7.1 Situación actual.	45
2.7.1.1 Captura de datos antes de la implementación del ciclo de Deming.	47



2.7.2 Propuesta de la mejora.	53
2.7.3 Implementación de la propuesta.	57
2.7.4 Resultados.	71
2.7.4.1 Captura de datos después de la implementación de la propuesta.	71
2.7.4.2 Diagrama de actividades de proceso (DAP) primer ciclo de Deming después de la mejora.	75
2.7.4.3 Toma de datos segundo ciclo de Deming.	78
2.7.5 Análisis económico (VAN TIR B/C).	90
III. RESULTADOS.	92
3.1 Análisis descriptivo.	93
3.1.1 Cuadros comparativos del antes y después variable Independiente.	93
3.2 Análisis inferencial.	97
3.2.1 Normalidad de variable dependiente productividad.	97
3.2.2 Prueba de Wilcoxon.	98
3.2.3 Normalidad de variable dependiente dimensión eficiencia.	99
3.2.4 Prueba de Wilcoxon.	100
3.2.5 Normalidad de variable dependiente eficacia.	100
3.2.6 Prueba de Wilcoxon.	101
IV. DISCUSIONES.	104
V. CONCLUSIONES.	106
VI. RECOMENDACIONES.	108
VII. REFERENCIAS.	110
VIII. ANEXOS.	114

## **ÍNDICE DE TABLAS**

<b>Tabla 1: Matriz de correlación.</b>	<b>7</b>
<b>Tabla 2: Cuadro de puntaje.</b>	<b>8</b>
<b>Tabla 3: Diagrama de Pareto.</b>	<b>9</b>
<b>Tabla 4: Operacionalización de variables.</b>	<b>42</b>
<b>Tabla 5: Cuadro de validación de expertos.</b>	<b>44</b>
<b>Tabla 6: Cuadro de captura de datos.</b>	<b>47</b>
<b>Tabla 7: Datos semanales antes de la mejora.</b>	<b>48</b>
<b>Tabla 8: Datos capacitación personal.</b>	<b>48</b>
<b>Tabla 9: Fallas de impresión.</b>	<b>49</b>
<b>Tabla 10: Fallas de configuración.</b>	<b>50</b>
<b>Tabla 11 Control de los pasos del ciclo de Deming antes de la mejora.</b>	<b>51</b>
<b>Tabla 12: Herramienta a utilizar para mejorar la productividad.</b>	<b>53</b>
<b>Tabla 13: Cronograma de actividades.</b>	<b>55</b>
<b>Tabla 14: Presupuesto.</b>	<b>57</b>
<b>Tabla 15: Lista de actividades realizadas en la capacitación.</b>	<b>64</b>
<b>Tabla 16: Desarrollo de actividades llevadas antes de la capacitación.</b>	<b>66</b>
<b>Tabla 17: Desarrollo de actividades llevadas después de la capacitación.</b>	<b>66</b>
<b>Tabla 18: Hoja de reporte de fallas de configuración.</b>	<b>68</b>
<b>Tabla 19: Hoja de reporte de fallas de impresión.</b>	<b>69</b>
<b>Tabla 20: Hoja de reporte de fallas de impresión primer ciclo de Deming.</b>	<b>70</b>
<b>Tabla 21: Unidades producidas durante primer ciclo de Deming.</b>	<b>76</b>
<b>Tabla 22: Cuadro comparativos de unidades antes vs unidades primer ciclo de Deming.</b>	<b>76</b>
<b>Tabla 23: Cuadro de toma de datos después de la mejora.</b>	<b>79</b>
<b>Tabla 24: Cuadro resumen antes vs después de la mejora.</b>	<b>80</b>
<b>Tabla 25: Cuadro de capacitación de personal después de la mejora.</b>	<b>82</b>

<b>Tabla 26: Cuadro de fallas de impresión después de la mejora.</b>	<b>83</b>
<b>Tabla 27: Cuadro problemas de configuración después de la mejora.</b>	<b>84</b>
<b>Tabla 28: Control de los pasos del ciclo de Deming después de la mejora.</b>	<b>85</b>
<b>Tabla 29: Cuadro de ingresos y egresos del área de impresiones flexograficas.</b>	<b>89</b>
<b>Tabla 30: Cuadro de la relación costo/ beneficio (B/C).</b>	<b>89</b>
<b>Tabla 31: Cálculo del VAN y el TIR.</b>	<b>90</b>
<b>Tabla 32: Prueba de normalidad de la variable dependiente(productividad).</b>	<b>96</b>
<b>Tabla 33: Prueba wilcoxon de la variable dependiente(productividad).</b>	<b>97</b>
<b>Tabla 34: Prueba de normalidad de la variable dependiente(eficiencia).</b>	<b>98</b>
<b>Tabla 35: Prueba wilcoxon de la variable dependiente(eficiencia).</b>	<b>99</b>
<b>Tabla 36: Prueba de normalidad de la variable dependiente(eficacia).</b>	<b>99</b>
<b>Tabla 37: Prueba wilcoxon de la variable dependiente(eficacia).</b>	<b>100</b>

## **ÍNDICE DE GRAFICOS**

<b>Gráfico 1: Diagrama de Ishikawa.</b>	<b>8</b>
<b>Gráfico 2: Diagrama de flujo de la producción del área de impresiones flexograficas</b>	<b>9</b>
<b>Gráfico 3: Diagrama de Pareto.</b>	<b>10</b>
<b>Gráfico 4: Ciclo de Deming.</b>	<b>24</b>
<b>Gráfico 5: Diagrama de los factores de la productividad.</b>	<b>31</b>
<b>Gráfico 6: Capacitación del personal.</b>	<b>49</b>
<b>Gráfico 7: Fallas de impresión.</b>	<b>49</b>
<b>Gráfico 8: Fallas de configuración de impresora.</b>	<b>50</b>
<b>Gráfico 9: Planificación antes de la mejora.</b>	<b>52</b>

<b>Gráfico 10: Hacer antes de la mejora.</b>	<b>52</b>
<b>Gráfico 11: Actuar antes de la mejora.</b>	<b>53</b>
<b>Gráfico 12: Verificar antes de la mejora.</b>	<b>53</b>
<b>Gráfico 13: Calibración de la tensión de los arbors.</b>	<b>59</b>
<b>Gráfico 14: Reducción de merma.</b>	<b>60</b>
<b>Gráfico 15: Reducción de merma.</b>	<b>60</b>
<b>Gráfico 16: Engranajes dañados.</b>	<b>60</b>
<b>Gráfico 17: Accesorio de comunicación.</b>	<b>61</b>
<b>Gráfico 18: Cable de Comunicación.</b>	<b>61</b>
<b>Gráfico 19: Base de datos en Excel.</b>	<b>61</b>
<b>Gráfico 20: Calibración de la presión del cabezal con el rodillo de impresión.</b>	<b>62</b>
<b>Gráfico 21: Cabezal de impresión.</b>	<b>62</b>
<b>Gráfico 22: Cabezal de impresión.</b>	<b>62</b>
<b>Gráfico 23: Cepillo antiestático.</b>	<b>62</b>
<b>Gráfico 24: Lista de asistencia.</b>	<b>63</b>
<b>Gráfico 25: Registro de asistencia.</b>	<b>64</b>
<b>Gráfico 26: Entrega de manual de impresora.</b>	<b>64</b>
<b>Gráfico 27: Programa que se usa para diseñar e imprimir etiquetas.</b>	<b>64</b>
<b>Gráfico 28: Limpieza de rodillos.</b>	<b>65</b>
<b>Gráfico 29: Lubricación de cuchilla rotatoria.</b>	<b>65</b>
<b>Gráfico 30: Uso de Corel Draw que es un software complementario.</b>	<b>65</b>
<b>Gráfico 31: Plantilla de etiqueta para la verificar medidas de las etiquetas.</b>	<b>65</b>
<b>Gráfico 32: Capacitación del personal antes de la mejora.</b>	<b>67</b>

<b>Gráfico 33: Capacitación del personal después de la mejora.</b>	<b>67</b>
<b>Gráfico 34: Capacitación del personal antes vs después de la mejora.</b>	<b>67</b>
<b>Gráfico 35: Curva de aprendizaje del personal operativo.</b>	<b>70</b>
<b>Gráfico 36: Planificación primer ciclo de Deming.</b>	<b>73</b>
<b>Gráfico 37: Hacer primeros primer ciclo de Deming.</b>	<b>73</b>
<b>Gráfico 38: Verificar primer ciclo de Deming.</b>	<b>73</b>
<b>Gráfico 39: Actuar primer ciclo de Deming.</b>	<b>74</b>
<b>Gráfico 40: Nivel de cumplimiento antes vs después primer ciclo de Deming</b>	<b>74</b>
<b>Gráfico 41: Diagrama de actividades de proceso (DAP).</b>	<b>75</b>
<b>Gráfico 42: Eficiencia Antes Vs Después primer ciclo de Deming.</b>	<b>77</b>
<b>Gráfico 43: Eficacia Antes Vs Después primer ciclo de Deming.</b>	<b>77</b>
<b>Gráfico 44: Productividad Antes Vs Después primer ciclo de Deming.</b>	<b>77</b>
<b>Gráfico 45: Diagrama de Actividades de Procesos(DAP) después de la mejora.</b>	<b>78</b>
<b>Gráfico 46: Eficiencia Antes Vs Después de la mejora.</b>	<b>81</b>
<b>Gráfico 47: Eficacia Antes Vs Después de la mejora.</b>	<b>81</b>
<b>Gráfico 48: Productividad Antes Vs Después de la mejora.</b>	<b>81</b>
<b>Gráfico 49: Unidades producidas Antes Vs Después de la mejora.</b>	<b>82</b>
<b>Gráfico 50: Importe Antes Vs Después de la mejora.</b>	<b>82</b>
<b>Gráfico 51: Capacitación del personal después de la mejora.</b>	<b>83</b>
<b>Gráfico 52: Fallas de impresión después de la mejora</b>	<b>83</b>
<b>Gráfico 53: Fallas de configuración de impresora después de la mejora.</b>	<b>84</b>
<b>Gráfico 54: Planificación después de la mejora.</b>	<b>86</b>
<b>Gráfico 55: Hacer después de la mejora.</b>	<b>86</b>
<b>Gráfico 56: Verificar después de la mejora.</b>	<b>87</b>
<b>Gráfico 57: Actuar después de la mejora.</b>	<b>87</b>
<b>Gráfico 58: Diagrama de Operaciones de Proceso (DOP) de producción de etiquetas.</b>	<b>88</b>
<b>Gráfico 59: Etapa planificación del ciclo de Deming antes vs después.</b>	<b>92</b>
<b>Gráfico 60: Etapa hacer del ciclo de Deming antes vs después.</b>	<b>92</b>
<b>Gráfico 61 Etapa Verificación del ciclo de Deming antes vs después.</b>	<b>92</b>

<b>Gráfico 62: Etapa Actuar del ciclo de Deming antes vs después.</b>	<b>93</b>
<b>Gráfico 63: Cuadro comparativo antes vs después.</b>	<b>93</b>
<b>Gráfico 64: Detalle de incidencias antes vs después de la capacitación.</b>	<b>94</b>
<b>Gráfico 65: Cuadro comparativo antes vs después de la capacitación del personal.</b>	<b>94</b>
<b>Gráfico 66: Detalle de incidencias antes vs después fallas de impresión.</b>	<b>94</b>
<b>Gráfico 67: Cuadro comparativo antes vs después fallas de impresión.</b>	<b>95</b>
<b>Gráfico 68: Detalle de incidencias antes vs después de configuración de impresora.</b>	<b>95</b>
<b>Gráfico 69: Cuadro comparativo antes vs después fallas de configuración.</b>	<b>96</b>

#### **INDICE DE ANEXOS**

<b>Anexo1: Organigrama general de la Empresa.</b>	<b>115</b>
<b>Anexo 2: Organigrama del área a analizar.</b>	<b>116</b>
<b>Anexo 3: Formato de control del ciclo de Deming.</b>	<b>116</b>
<b>Anexo 4: Registro de producción antes de la mejora.</b>	<b>118</b>
<b>Anexo 5: Registro de producción después de la mejora.</b>	<b>121</b>
<b>Anexo 6: Orden de compra.</b>	<b>124</b>
<b>Anexo 7: Matriz de consistencia.</b>	<b>125</b>
<b>Anexo 8: Reporte de Fallas de Configuración.</b>	<b>126</b>
<b>Anexo 9: Reporte de Fallas de Impresión.</b>	<b>127</b>
<b>Anexo 10: Diagrama de Actividades de Procesos(DAP).</b>	<b>128</b>
<b>Anexo 13: Validación de juicio de expertos.</b>	<b>129</b>

## **Resumen**

La presente tesis buscó incrementar la productividad del área de impresiones flexograficas usando la metodología del ciclo de Deming, teniendo como variable independiente el ciclo de Deming que consta de cuatro dimensiones que son: PLANIFICAR, HACER, VERIFICAR, ACTUAR. La variable dependiente es la productividad que tiene 2 dimensiones que son: EFICIENCIA y EFICACIA.

El tipo de investigación que se utilizó fue la investigación aplicada, siendo su diseño del tipo cuasi experimental, la población de estudio fue la producción del área de impresiones flexograficas, tomando como muestra la producción diaria del área en mención, teniendo como instrumento de recolección de datos al registro de producción diaria. Los resultados que se obtuvieron para el nivel de cumplimiento del ciclo de Deming fue un incremento del 40%, para la eficiencia se incrementó en un 0.0795, de igual manera para la eficacia se incrementó en un 0.1035 y la productividad se incrementó en un 0.1476. al corroborar los resultados del análisis estadístico usando la prueba de Wilcoxon al comparar la productividad dio un  $p=0.0000000484$  el cual indica que se acepta la hipótesis del investigador, para la eficiencia la prueba de Wilcoxon dio un  $p=0.0000008572$  el cual indica que se acepta la hipótesis del investigador, para la eficacia la prueba de Wilcoxon dio un  $p=0.0000000130$  el cual indica que se acepta la hipótesis del investigador, el resultado de la relación costo beneficio es de 1.14, teniendo un VAN de \$1036.27 y un TIR de 24.55%.

Finalmente se llegó a la conclusión que la aplicación del ciclo de Deming es una metodología que ayuda a incrementar la productividad del área de impresiones flexograficas tomando en cuenta los registros de producción diaria el cual permite determinar que la variación de la eficiencia y la eficacia influye en la productividad y por ende en su rentabilidad.

Palabras claves: Ciclo de Deming, Productividad, Eficiencia, Eficacia

### **Abstract.**

The present thesis sought to increase the productivity of the area of flexographic prints using the methodology of the Deming cycle, having as independent variable the Deming cycle consisting of four dimensions that are: PLAN, DO, CHECK, ACT. The dependent variable is the productivity that has 2 dimensions that are: EFFICIENCY and EFFECTIVENESS.

The type of research that was used was the applied research, being its quasi experimental type design, the study population was the production of the area of flexographic impressions, taking as sample the daily production of the area in mention, having as instrument of collection of Data to the daily production log. The results obtained for the level of compliance of the cycle of Deming was a 40% increase, for productivity increased by 0.0795, similarly for efficiency increased by 0.1035 and effectiveness increased by 0.1476. To corroborate the results of the statistical analysis using the Wilcoxon test when comparing the productivity gave a  $p = 0.0000000484$  which indicates that the researcher's hypothesis is accepted, for the efficiency the Wilcoxon test gave a  $p = 0.0000008572$  which indicates that it is accepted The researcher's hypothesis for efficacy the Wilcoxon test gave a  $p = 0.000000130$  which indicates that the researcher's hypothesis is accepted, the cost-benefit ratio is 1.14, having a NPV of \$ 1036.27 and a TIR of 24.55% .

Finally, it was concluded that the application of the Deming cycle is a methodology that helps to increase the productivity of the area of flexographic impressions taking into account the records of daily production which allows to determine that the variation of efficiency and effectiveness influences in The productivity and therefore in its profitability.

**Keywords:** Deming Cycle, Productivity, Efficiency, Effectiveness.



# **I. INTRODUCCIÓN**

En la industria textil, la confección de prendas de vestir cuenta con una serie de procesos uno de ellos es el pegado de etiquetas de costado al que se le denomina como avíos de prenda, estos intervienen en la constitución de la prenda el cual lleva información importante como la marca, talla, composición de la tela, instrucciones de lavado. Debido a esto el siguiente proyecto de tesis tiene como finalidad brindar los conocimientos necesarios, para la implementación del ciclo de Deming a fin de obtener, mejoras en la productividad del área de impresión de etiquetas de costado. Para ello se describe la situación en la que se encuentra, el área de impresión de etiquetas para que luego de la implementación se mida en cuanto se ha elevado la productividad.

El uso de las herramientas, como el diagrama de Ishikawa, va a permitir identificar las causas del problema, la utilización del diagrama de Pareto, va a permitir identificar cuál de las posibles causas generan el mayor contratiempo, mediante utilización el uso de los instrumentos de recolección de datos como los registros de producción, Check List etc. De este modo al implementar el uso de la metodología del ciclo de Deming va a buscar la solución de las principales causas, para que de esta manera la productividad aumente en sus dimensiones que vienen a ser la eficiencia y la eficacia. Como consecuencia el área de impresión de etiquetas obtendrá una mayor rentabilidad, podrá abastecer oportunamente de etiquetas a las líneas de costura para su pegado en la prenda previamente confeccionada.

### **1.1. Realidad Problemática**

El ciclo de Deming fue creado por W Edwards Deming en la década de 1950 como un método a seguir para la solución de problemas. Deming fue el encargado de ayudar a Japón a reconstruir su economía después de la segunda guerra mundial en la década de 1950. Su propósito era utilizar un método, para que los procesos de mejora continua pudieran ayudar a reconstruir las industrias japonesas devastadas por la guerra, de esta manera Japón podría competir en el mercado mundial en el futuro. Edward Deming fue un pionero y profeta de la calidad total (Total Quality Management). Enterado de la labor de Deming, los japoneses fueron en su busca en el año de 1950. Deming enseñó un sistema nuevo a los administradores e ingenieros japoneses puesto que pusieron en la práctica todo lo que aprendían. Esto fue conocido más adelante como ciclo de Deming, es una metodología que sirve para la mejora continua de procesos, esto fue promovido intensamente por el autor, si bien fue Walter A. Shewhart en 1939 el primero que habló del concepto de ciclo de mejora. Edward Deming lo dio a conocer en el mundo como el "ciclo Shewhart" para referirse al PDCA, aunque en Japón comenzaron a denominarlo como "Ciclo de Deming".

La palabra productividad se ha vuelto muy popular en la actualidad por lo que es mencionada en los textos, en revistas sobre comercio, periódicos, boletines para los administradores, informes para los accionistas de las grandes empresas, discursos políticos, noticieros de la televisión, conferencias, etc., por mencionar algunos de ellos. De hecho, con frecuencia pareciera que el término "productividad" se usa para promover un producto o servicio, ¡como si fuera una herramienta de comercialización! Todo esto no está mal, pero parece existir una gran confusión y vaguedad sobre su significado. ¿En dónde se originó esta palabra?

En el sentido formal, la primera vez que se mencionó la palabra "productividad" fue en un artículo de Quesnay en el año de 1766. Más de un siglo después, en 1883, Littré definió a la productividad como la "facultad de producir", es decir, el deseo de producir. Sin embargo, no fue sino hasta comienzos del siglo pasado que este término adquirió un significado más preciso como una relación entre lo producido y los recursos empleados para hacerla.

En 1950, la Organización para la Cooperación Económica Europea (OCEE) ofreció una definición más formal de productividad: que es el cociente que se obtiene de dividir la producción por uno de los factores que intervienen el proceso productivo. De esta manera es posible hablar de la productividad del capital, de la inversión o de la materia prima según si lo que se produjo se toma en relación al respecto del capital, la inversión o la cantidad de materia prima, etc.

En el Perú, es necesario hacer investigación científica, porque es una de las temáticas a investigar es la productividad de una organización que es sumamente importante, puesto que ayuda a incrementar su rentabilidad, logrando para ello mantener un desarrollo sostenible en el tiempo, para que nuestro país esté en constante crecimiento y así a mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos. En nuestro país la actividad textil es un sector de suma importancia, ya que da trabajo a miles de familias peruanas, tanto en de manera directa como indirecta; por lo tanto, uno de los componentes en la confección de prendas de vestir son las etiquetas de costado el cual brinda información, sobre la prenda confeccionada por ello es importante, que estas etiquetas sean producidas de buena calidad.

En el mercado nacional se cuenta con una amplia gama de productores de impresión de etiquetas de costado para prendas de vestir lo cual genera una alta competencia entre ellas. La empresa Textil en donde se realiza la investigación fue fundada en octubre de 1995. Se dedica a la fabricación de telas y prendas de vestir en tejido de punto tanto en el mercado nacional y extranjero, llegándose a consolidarse entre los primeros puestos dentro del ranking de empresas exportadoras siendo su centro de operaciones lo que es tejido, teñido y confecciones de prendas se encuentra ubicada en el cono norte de Lima en el distrito de Puente Piedra.

En la actualidad, la empresa se dedica a la confección de prendas de vestir en el tejido de punto para el mercado internacional contando con diversas áreas productivas. El ámbito de estudio se encuentra situado en el área de impresiones flexograficas (ver Anexo 2) que a su vez es parte del organigrama general de la empresa (ver Anexo 1), el cual tiene la siguiente problemática que es la baja

productividad el cual afecta al área de costura puesto que, estas etiquetas deben pasar por el área de almacén de avíos en donde se registra y se distribuye a las líneas de costura.

La empresa presenta los siguientes problemas los cuales afectan la productividad del área entre las principales causas tenemos:

- Falta de capacitación del personal del adecuado manejo del software y hardware del equipo para su correcto funcionamiento y mantenimiento óptimo.
- Problemas de configuración de maquinaria se debe a que el sensor de cinta no reconoce cuando se ha acabado la cinta de nylon, reducción de nylon entre el comienzo de un lote a otro de producción, la computadora que controla no tiene el puerto de impresión adecuado para su uso, la tensión de arbores de la bobina de la impresora no es el adecuado.
- Fallas de impresión esto se debe a que no hay un plan de mantenimiento de las partes mecánicas de la impresora. El adecuado mantenimiento de la impresora va a permitir la identificación de piezas o componentes predispuestos a malograrse como los cabezales de impresión, los rodillos de arrastre, la sujeción de los cabezales para que imprima correctamente.
- Incentivos al personal que genera una baja producción de etiquetas.
- Procedimientos de ejecución de las tareas del operario puesto que no están muy bien definidos en cuanto al método de trabajo del área de impresión de etiquetas.
- Adquisición de nueva maquinaria puesto que ayudaría a liberar el cuello de botella cuando se piden varios pedidos a la vez de diferentes clientes en un mismo lapso de tiempo además de tener un equipo de apoyo cuando una maquina se malogre tenga que realizarse su reparación.
- Llenar los formatos de producción para tener el registro de la producción de etiquetas diaria.

- Costo de materia prima porque existe un único proveedor de la materia prima.
- Cumplimiento del programa de impresiones para mejorar la eficacia.
- El área debe tener una buena iluminación para el normal desenvolvimiento de las actividades del operario.
- El área debe estar acondicionado con una ventilación adecuada para evitar que el polvo pueda ocasionar daños en la impresora de etiqueta y al operario para que no presente enfermedades respiratorias.
- Uso de equipos de protección personal (EPP) para que el operario no presente problemas de salud en el desarrollo de sus actividades diarias.
- Despacho vía sistema interno para agilizar la entrega de las etiquetas producidas al almacén de avíos.
- Una adecuada catalogación de los prototipos de las etiquetas para el control de medidas dentro de la tolerancia de impresión dada por el cliente.

para la obtención de los principales problemas a solucionar se utilizó la lluvia de ideas.

- Adquisición de nueva maquinaria.
- Cumplimiento de Programación de Etiquetas.
- Costo de materia prima.
- Iluminación del área.
- ventilación del área.
- Problemas de configuración de maquinaria.
- Catalogación de modelos de etiqueta.
- Falta de capacitación del personal.
- Fallas de impresión.
- Despacho vía sistema interno.
- Incentivos al personal.

- Procedimientos de ejecución tareas del operario.
- Llenar formatos de producción.
- Uso de Equipo de Protección Personal(EPP).

A través de la utilización de la herramienta de matriz de correlación se obtuvo cuáles son las principales causas de la baja productividad del área de impresiones flexograficas.

### 1.1.1 Matriz de correlación.

Tabla 1: Matriz de correlación.

MATRIZ DE CORRELACIÓN	Adquisición de nueva maquinaria	Problemas de configuración de maquinaria	Cumplimiento de Programación de Etiquetas	Iluminación del área	Fallas de impresión	Costo de materia prima	Catalogación de modelos de etiqueta	Falta de capacitación del personal	ventilación del área	Despacho vía sistema interno	Incentivos al personal	Procedimientos de ejecución tareas del operario	Llenar formatos de producción	Uso de Equipo de Protección Personal (EPP)	Total
Adquisición de nueva maquinaria		0	0	1	0	0	1	0	1	0.5	0	0	1	1	5.5
Problemas de configuración de maquinaria	1		0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Cumplimiento de Programación de Etiquetas	1	1		1	0	0	1	0	0	0.5	0	0	0.5	0	5
Iluminación del área	0	0	0		0	0	0	0	0.5	0	0	1	1	1	3.5
Fallas de impresión	1	1	1	1		1	1	0	1	0	1	1	1	1	11
Costo de materia prima	1	1	1	1	0		0	0	0	0	0	1	1	0	6
Catalogación de modelos de etiqueta	0	0	0	1	0	1		0	0.5	0	0	0	0	0.5	3
Falta de capacitación del personal	1	0	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	12
ventilación del área	0	0	1	0.5	0	1	0.5	0		0	1	0	0	0	4
Despacho vía sistema interno	0.5	0	0.5	1	1	1	1	0	1		0	0	0	1	7
Incentivos al personal	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1		1	1	1	9
Procedimientos de ejecución tareas del operario	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0		1	1	7
Llenar formatos de producción	0	0	0.5	0	0	0	1	0	1	1	0	0		1	4.5
Uso de Equipo de Protección Personal(EPP)	0	0	1	0	0	1	0.5	0	1	0	0	0	0		3.5
total	7.5	3	8	9.5	2	7	10	1	9	6	4	6	8.5	9.5	

Fuente: Elaboración propia.

Puntaje obtenido de la matriz de correlación.

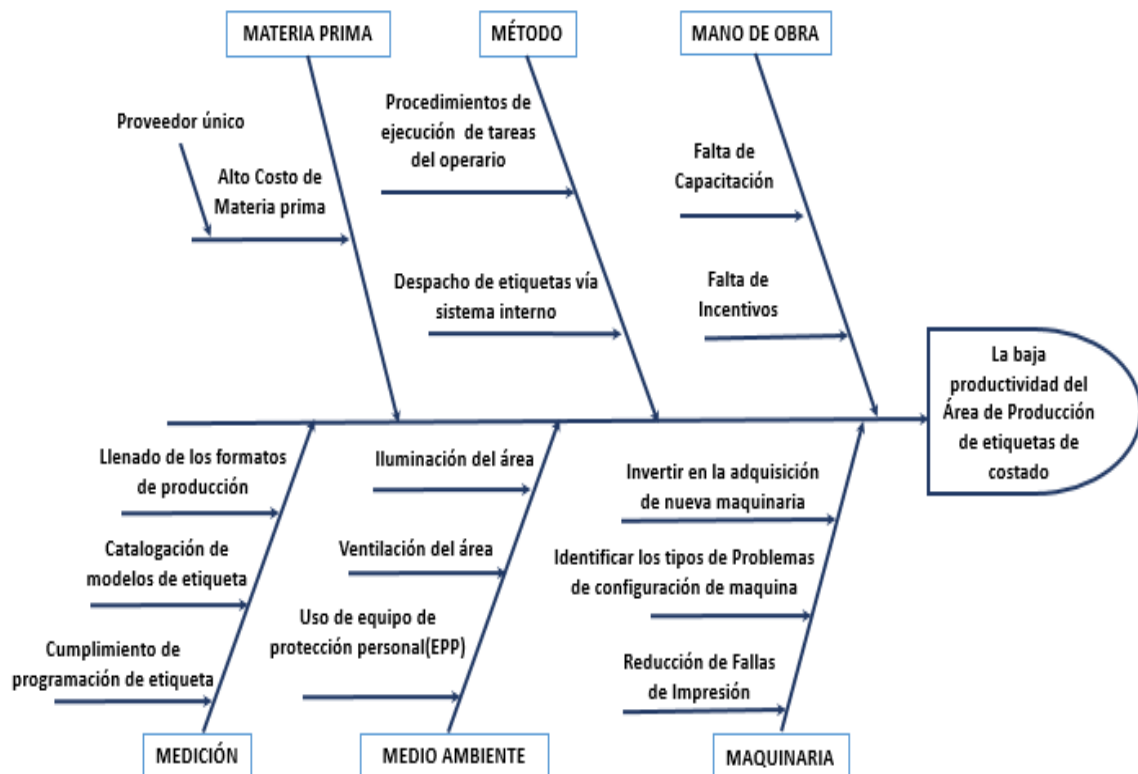
Tabla 2: Cuadro de puntaje.

Falta de capacitación del personal	12
Fallas de impresión	11
Problemas de configuración de maquinaria	10
Incentivos al personal	9
Despacho vía sistema interno	7
Procedimientos de ejecución tareas del operario	7
Costo de materia prima	6
Adquisición de nueva maquinaria	5.5
Cumplimiento de Programación de Etiquetas	5
Llenar formatos de producción	4.5
ventilación del área	4
Iluminación del área	3.5
Uso de Equipo de Protección Personal(EPP)	3.5
Catalogación de modelos de etiqueta	3

Fuente: Elaboración propia.

### 1.1.2 Diagrama de Ishikawa

Gráfico 1: Diagrama de Ishikawa.



Fuente: Elaboración propia.



### 1.1.3 Diagrama de Pareto

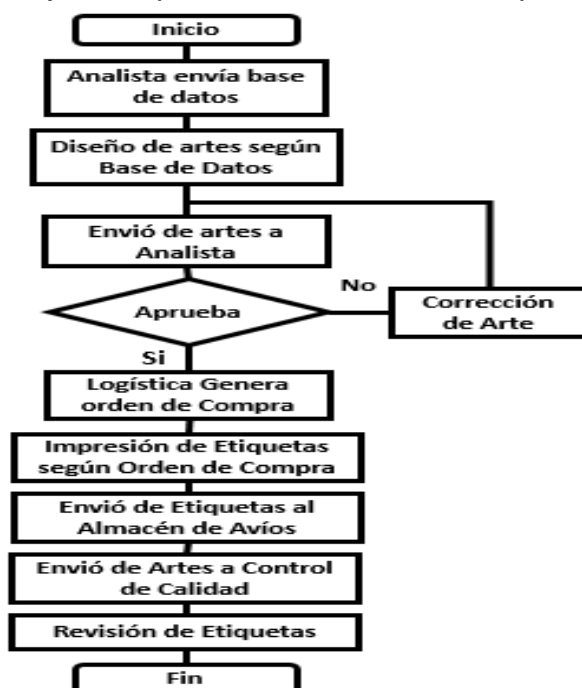
Tabla 3: Diagrama de Pareto.

CAUSAS	INCIDENTES	FRECUENCIA ACUMULADA	% TOTAL	% TOTAL ACUMULADO
Falta de capacitación del personal	58	58	29.44%	29.44%
Fallas de impresión	52	110	26.40%	55.84%
Problemas de configuración de maquinaria	48	158	24.37%	80.20%
Incentivos al personal	12	170	6.09%	86.29%
Despacho vía sistema interno	5	175	2.54%	88.33%
Procedimientos de ejecución de las tareas del operario	4	179	2.03%	90.86%
Costo de materia prima	4	183	2.03%	92.89%
Adquisición de nueva maquinaria	3	186	1.52%	94.42%
Cumplimiento de Programación de Etiquetas	3	189	1.52%	95.94%
Llenar formatos de producción	2	191	1.02%	96.95%
ventilación del área	2	193	1.02%	97.97%
Iluminación del área	2	195	1.02%	98.98%
Uso de Equipo de Protección personal(EPP)	1	196	0.51%	99.49%
Catalogación de modelos de etiqueta	1	197	0.51%	100.00%
<b>TOTAL</b>	<b>197</b>		<b>100%</b>	

Fuente: Elaboración propia.

### 1.1.4 Diagrama de flujo del proceso de diseño, elaboración y producción de etiquetas.

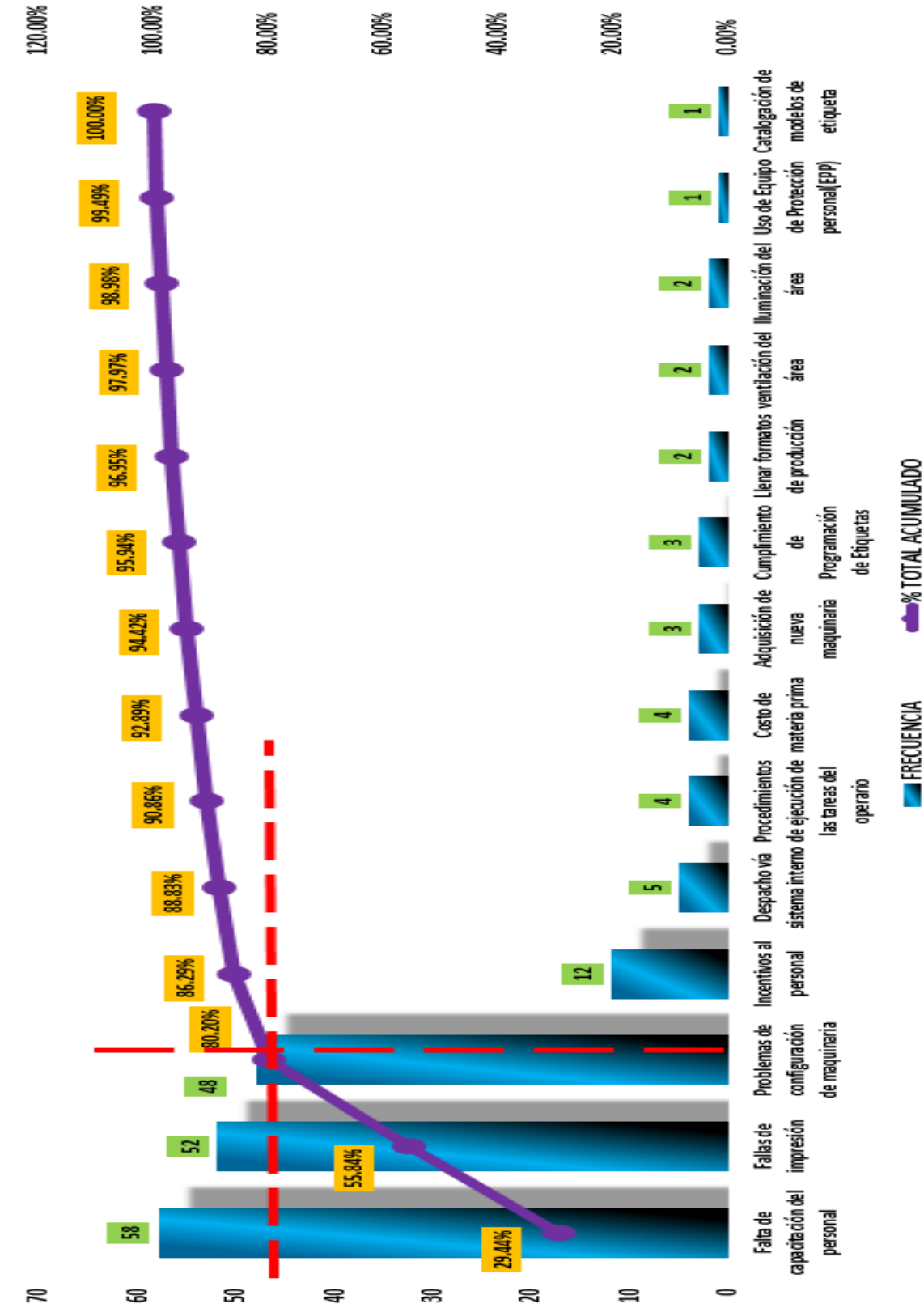
Gráfico 2: Diagrama de flujo de la producción del área de impresiones flexograficas.



Fuente: Elaboración propia.

1.1.5 Gráfico de Pareto.

Gráfico 3: Diagrama de Pareto.



Fuente: Elaboración propia.

## **1.2. Trabajos Previos.**

REYES, Marlon. Implementación del ciclo de mejora continua Deming para incrementar la productividad de la empresa calzados león en el año 2015. (Título para optar el grado de Ingeniero Industrial) Facultad de Ingeniería Industrial. Universidad César Vallejo, Trujillo, Perú, 2015. (140 pp).

Su objetivo general fue la implementación del ciclo de Deming en el proceso productivo para incrementar la producción siendo sus objetivos específicos la identificación de los principales problemas del proceso productivo, determinar en el periodo de un mes la productividad obtenida desde la aplicación del método de Deming y también determinar el costo beneficio de la mejora. El tipo de metodología usada es el método experimental diseño pre experimental la población utilizada fue la producción diaria tomando como muestra el mes antes y después de la implementación de la mejora, su instrumento utilizado fue el registro de producción tomando como su indicador la producción diaria. Entre las conclusiones más importantes tenemos: La conclusión a la cual se llegó fue que el análisis de la causa raíz de los problemas de Calzados León determinó que las causas primarias de su baja productividad son: la baja motivación, la falta de trabajo en equipo, la formación insuficiente de los trabajadores por la falta de capacitación, la falta de supervisión en los procesos, la mala distribución de los procesos, la falta de orden, la acumulación de productos en proceso, la escasez de materia prima, así como la también la baja capacidad de producción. Las mejoras implementadas contribuyeron a mejorar la productividad de mano de obra en 25% y la productividad de materia en 4%, indicando que la productividad después de la implementación es mayor a la productividad antes de ello, resultados que permiten inferir que cuando se procede a implementar mejoras en base al análisis técnico de la problemática y se materializa esto desde una perspectiva de mejora continua es posible lograr mejorar significativamente en los objetivos propuestos, y esto puede darse en cualquier tipo de empresa incluso en la MYPES. Esta tesis es de utilidad porque va a ayudar a la investigación debido a que la aplicación del ciclo de Deming cuenta con algunos procedimientos similares a utilizar como son la capacitación del personal. El uso de la recolección de datos como los registros de producción se verán implantados en el trabajo de investigación.

ULCO, Claudia, Aplicación de ingeniería de métodos en el proceso productivo de cajas de calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la empresa industrias Art Print. (Título para optar el grado de Ingeniero Industrial) Facultad de Ingeniería Industrial. Universidad César Vallejo, Trujillo, Perú, 2015. (144 pp).

Su objetivo principal fue la Aplicación de la ingeniería de métodos en la línea de producción de cajas para calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la empresa Industrias Art Print en el año 2015. Sus objetivos específicos fueron evaluar el proceso productivo actual de las cajas de calzado, determinar el tiempo estándar del proceso y estimar la productividad actual en un periodo de 24 días ,determinar el nuevo tiempo estándar y estimar la productividad del sistema productivo en un periodo de 24 días, después de la implementación, medir el impacto de la implementación de ingeniería de métodos en la productividad de mano de obra de la línea de producción de cajas de calzado de la empresa Industrias Art Print, mediante el análisis estadístico. El tipo de metodología usada es el método experimental diseño pre experimental la población utilizada es la producción realizada por el sistema productivo de “cajas de calzado”, la muestra será tomada por conveniencia en un periodo de 24 días, antes de la aplicación de la ingeniería de métodos y después de la implementación del método propuesto para la línea de producción de “cajas para calzado”. Su instrumento utilizado fue la observación directa, Para determinar el tiempo estándar del proceso se recurre a la hoja de registro de los tiempos empleados en cada actividad. Entre Las conclusiones más importantes tenemos: La conclusión a la que se llegó fue que La evaluación del proceso productivo permitió establecer las actividades correspondientes al método inicial, así como también determinar la secuencia del recorrido para este. Gracias a él se logró identificar que dentro del proceso de Elaboración de cajas de calzado existen actividades que no generan valor. El estudio de tiempos en el proceso inicial permitió determinar un tiempo estándar de 407.51 minutos/millar y una productividad de 156 cajas/hora. El estudio de métodos permitió mejorar las actividades que estaban afectando la productividad; se identificó que el 47% de actividades eran improductivas en el proceso inicial y mejorando las actividades correspondientes al proceso de Plastificado se identificó que sólo el 6% de actividades eran improductivas. El estudio de tiempos del proceso después de la mejora del método permitió determinar un nuevo tiempo

estándar de 377.95 minutos/millar, produciendo una reducción de 29.56 min/mill y una productividad de 193 cajas/hora. Haciendo un incremento de la productividad de 23.7%. Este antecedente se ha tomado como una referencia debido a que la reducción de las actividades en el proceso de Elaboración de cajas de calzado de la tesis va a permitir reducir las tareas innecesarias en el proceso de producción de etiquetas el cual va a permitir elevar la cantidad de unidades producidas.

QUIÑONEZ, Nicolás y SALINAS, Claudia. Sistema de mejora continua en el área de producción de la empresa Textiles Betex s.a.c. utilizando la metodología PHVA. (Título para optar el grado de Ingeniero Industrial). Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Universidad San Martín de Porres. Lima, Perú 2016. (251 pp).

Su objetivo principal fue el Incrementar la productividad del área de producción de la empresa Textiles Betex S.A.C, mediante el diseño e implementación de un sistema de mejora continúa aplicando la metodología PHVA. Sus objetivos específicos fue determinar la situación problemática de la empresa identificando las causas principales que originan la baja productividad en el área de producción. Elaborar e implementar un plan de mantenimiento preventivo y autónomo de las máquinas del área de producción para mejorar la efectividad global de los equipos. Reducir a 3% el porcentaje de calcetines defectuosos en las líneas de producción de caballeros, damas y bebés. El tipo de metodología usada es el método experimental diseño pre experimental la población utilizada es el área de producción, la muestra es el área de producción. Su instrumento utilizado fue la observación directa, hojas de producción, check list, hoja de verificación de datos. Conclusiones: Entre Las conclusiones más importantes tenemos:

La conclusión a la que se llegó fue identificar la problemática, así como determinar las principales causas (Deficiente gestión de la producción, inadecuado manejo del personal, inadecuada distribución de planta y baja eficiencia de la maquinaria) que generaban una baja productividad. Mediante el desarrollo de actividades de mantenimiento autónomo y mantenimiento preventivo se pudieron reducir las principales fallas de la maquinaria aumentando así el nivel de la efectividad global de la maquinaria de tejido, remalle y planchado mejorando en un 32 %,2% y 2% respectivamente, siendo la más significativa la efectividad de la maquinaria de tejido ya que era de donde provenían la mayor cantidad de docenas defectuosas. Al

obtener una mayor disponibilidad y rendimiento de la maquinaria en el proceso productivo de los calcetines, se redujo el porcentaje de docenas defectuosas de la línea de caballero en un 42 %, línea de Bebé en 34% y en la línea de dama un 43%. Se incrementó la productividad de las líneas de producción de caballero, bebe y dama en un 3.34% ,10.38 % y 4.45% respectivamente. Este antecedente ha servido para la investigación puesto que, el adecuado mantenimiento permitió arreglar las fallas de producción para aminorar el número de productos fallados, para el presente trabajo de investigación se ha tomado en cuenta estos detalles por el cual va a permitir reducir las fallas de impresión.

ROJAS, Sandra. Propuesta de un sistema de mejora continua, en el proceso de producción de productos de plástico domésticos aplicando la metodología PHVA. (Título para optar el grado de Ingeniero Industrial). Facultad de Ingeniería y Arquitectura Universidad San Martín de Porres. Lima. Perú 2015. (94 pp).

Su objetivo principal fue Implementar un sistema de mejora continua en el proceso de producción de productos de plástico aplicando la metodología de PHVA. Sus objetivos específicos fueron evaluar el proceso de producción de la empresa LEÓN PLAST. Realizar el diagnóstico de la empresa. Definir los lineamientos necesarios para el desarrollo e implementación del sistema de mejora continua. Implementar la metodología PHVA como la mejor solución al proceso de producción. Evaluar técnica y económicamente el proyecto. El tipo de metodología usada es el método experimental diseño pre experimental la población utilizada es el área de producción, la muestra es el área de producción. Su instrumento utilizado fue la observación directa, hojas de producción, check list, hoja de verificación de datos. Conclusiones: Entre Las conclusiones más importantes tenemos: se determinó que el problema fue una baja productividad en el proceso de producción. Con el diagnóstico de la empresa LEÓN PLAST, se precisó que la baja productividad se debe a la tecnología y a la baja capacidad de producción además se puede observar maquinaria deficiente y mal manejo de estas por falta de capacitación. Con la definición de los lineamientos necesarios se eligió la metodología PHVA para el desarrollo e implementación del sistema de mejora continua, debido a su clara estructura de pasos a seguir, en la cual puedan intervenir todos los niveles de la empresa. De la evaluación técnica del proyecto, se obtuvo mejoras en los

indicadores de productividad, obteniendo un 16.32% para los ganchos de Ropa tipo Chupón, 35.83% para los ganchos de ropa tipo bisagra y 90% para los coladores de cuatro piezas. De la evaluación económica se obtuvo del flujo de caja, como valor actual neto: S/. 1, 087,232 y una tasa interna de rendimiento: 93%. En este antecedente se ha llegado a determinar que la capacitación del personal mejoro la capacidad productiva, sobre este lineamiento se ha tomado como referencia para el trabajo de investigación, puesto que sus resultados han contribuido al aumento de la producción por lo tanto se busca replicar en el área de producción de etiquetas.

BLANCO, luz y SIRLUPÚ, Luisa. Diseño e implementación de células de manufactura para aumentar la productividad en el área de armado de una empresa de calzado para dama. (Título para optar el grado de Ingeniero Industrial). Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo, Perú. 2015. (134 pp).

Su objetivo principal fue diseñar e implementar células de manufactura para aumentar la productividad en el área de armado de una pequeña empresa de calzado para dama. Sus objetivos específicos fueron Identificar el estado inicial de la empresa de calzado para dama, midiendo con sus índices respectivos, Identificar y eliminar los principales desperdicios dentro del proceso productivo de la empresa de calzado para dama. Comparar la productividad antes y después de haber implementado las celdas de manufactura. El tipo de metodología usada es el método experimental diseño pre experimental la población utilizada son los modelos que se encuentran por producir desde el 04 de mayo del 2015 hasta el 11 de junio del 2015, la muestra son todos los modelos por producir. Su instrumento utilizado fue la observación directa, hojas de producción, check list, hoja de verificación de datos, cronogramas de ejecución. Conclusiones: Entre Las conclusiones más importantes tenemos: La implementación de células de manufactura aumentó la productividad en 9,57% y 22,47% con respecto a la productividad horas – hombre del área de armado –ensuelado y del costo de la mano de obra de armado - ensuelado respectivamente. Así las mejoras puntuales obtenidas sobre los indicadores de productividad fueron: Efectividad obtenida 1,025; tiempo de ciclo fue reducido en un 31,32%; el uso de la capacidad del horno compactador aumentó en un 33,33%, el costo unitario laboral disminuyó en un

18,35%; el tiempo semanal se redujo en un 14,20%; el tiempo y distancia recorrida durante el proceso disminuyó en un 52,15%. El sistema de producción por celdas de manufactura es de gran utilidad para la empresa, por los beneficios que ofrece como la reducción de tiempos de producción, aumento de productividad y por consecuencia los ahorros económicos. Tales beneficios hacen que las utilidades de la empresa sean mayores, convirtiéndola en una empresa innovadora y competente en el mercado actual. Este antecedente ha servido para el presente trabajo de investigación puesto que, la reducción de los tiempos de producción de calzado para dama va a servir como una guía para que los tiempos de producción de etiquetas se reduzcan, de esta manera se incrementara la productividad del área de impresión de etiquetas.

CASTREJÓN, Gabriela y MARQUINA, Mayra. Propuesta de mejora en los procesos de la planta de inspecciones técnicas vehiculares ITEV S.A.C. Cajamarca para mejorar la productividad. (Título para optar el grado de Ingeniero Industrial). Facultad de Ingeniería. Universidad Privada del Norte Cajamarca, Perú. 2015. (209 pp).

Su objetivo principal fue La propuesta de mejora en los procesos de la Planta de Inspecciones Técnicas Vehiculares ITEV S.A.C permitirá mejorar la productividad. Sus objetivos específicos fueron Realizar un diagnóstico situacional de la empresa ITEV S.A.C. Establecer los indicadores a evaluar en una antes y después de la mejora propuesta. Proponer mejoras de acuerdo a los indicadores y en cada operación, además de implementar y aplicar los métodos de trabajo para la estandarización de tiempos. Evaluar los resultados de propuesta, realizando una evaluación económica de la propuesta a través de costo – beneficio en producción, maquinaria y mano de obra, para la viabilidad de nuestra mejora. El tipo de metodología usada es el método experimental diseño pre experimental. la población Las diferentes áreas de la Empresa de Inspecciones Técnicas Vehiculares ITEV S.A.C. que están relacionadas con las Operaciones de producción. la muestra Todas las áreas de la Empresa de Inspecciones Técnicas Vehiculares ITEV S.A.C. Su instrumento utilizado fueron las Entrevistas, Encuesta, Observación directa, Análisis de documentos. Conclusiones: Entre Las conclusiones más importantes tenemos: Las conclusiones a la que se llegaron



fueron que se estableció los indicadores a evaluar en un antes y después de la mejora propuesta, los cuales nos arrojaron los siguientes resultados; para la Efectividad de Procesos teníamos un 21.73 %, después de la mejora obtenemos un 75 %; para la Eficiencia Económica teníamos que por cada sol invertido se ganaba S/. 0.88, después de la mejora obtenemos que por cada sol invertido se gana S/. 9.80; con respecto al indicador de Productividad de Mano de Obra, se atendían 3 vehículos por hora hombre en comparación con el resultado después de la mejora que es igual a 15 vehículos por hora hombre. Además de implementar y aplicar los métodos de trabajo para la estandarización de tiempos con toma de tiempos por cronómetro y muestreo. Se propuso mejoras de acuerdo a los indicadores, como el cronograma de capacitaciones que se realizarían por todo el año, las cuales tratarán temas de ergonomía, salud ocupacional, atención al cliente, clima laboral, entre otros, también se propuso el uso de un software que facilitará la organización para las inspecciones y así anular el tiempo de demora en el calentamiento de motor. Se evaluó los resultados de propuesta, realizando un análisis financiero de la propuesta a través de costo – beneficio en producción, equipo y mano de obra, para la viabilidad de nuestra mejora, obteniendo como resultado S/. 8.92 de diferencia, por lo cual concluimos que nuestro diseño es factible y brindará beneficios a la empresa ITEV S.A.C. Para este antecedente la aplicación de los métodos de trabajo que se utilizaron permitió aumentar su eficiencia, eficacia y productividad, por lo tanto, al utilizar métodos y procedimientos de trabajo como base en la investigación va a permitir aumentar los indicadores de eficiencia, eficacia y productividad.

ANGULO, Jorge. Propuesta para el aumento de la productividad y la Competitividad de la empresa norteamericana Alucoast INC. (Título para optar el grado de Ingeniero Industrial). Facultad de ingeniería. Pontificia Universidad Javeriana Bogotá D.C. Colombia. 2012. (93 pp).

Su objetivo principal establecer la medición de la productividad en la compañía en la que se evaluaron 2 puntos de vista: la medición de la productividad parcial que es la razón entre lo producido y un solo tipo de insumo, en este caso es la pintura en polvo, y la medición de la productividad total que es la razón entre la producción total y la suma de todos los factores de insumo. sus objetivos específicos fueron

optimizar la programación de los colores. Optimizar el consumo de pintura. Determinar la viabilidad en la introducción de nuevas líneas y servicios. Determinar el incremento en la productividad y la competitividad. El tipo de metodología usada es el método experimental diseño pre experimental. la población todos los procesos productivos de la Empresa norteamericana Alucoast Inc. La muestra es el proceso de medición de las operaciones de pintado. Sus instrumentos utilizados fueron el trabajo de campo, La hoja de recolección de datos. Conclusiones: Entre Las conclusiones más importantes tenemos: Las conclusiones a las que se llegaron fueron: Se logró mejorar el proceso productivo y se introdujo la comercialización de paneles pintados, esto generó un aumento en la competitividad y la productividad. La optimización de la programación de los colores, aprovechamiento de la capacidad instalada antes de las mejoras: 76.7%, aprovechamiento de la capacidad instalada después de las mejoras: 88.65%. La optimización del consumo de pintura, aprovechamiento del consumo de la pintura clara antes de las mejoras: 63.6%, aprovechamiento del consumo de la pintura clara después de las mejoras: 94.3%. la viabilidad en la introducción de nuevas líneas que elevo la rentabilidad de la empresa. Se incrementó la productividad y la competitividad en el aumento de la competitividad: 36.75%, aumento en la productividad: 7.0%. Este antecedente ha utilizado el planteamiento de mejora en los procesos productivos para incrementar la productividad, utilizando técnicas de procesamiento de datos como, hojas de registro de datos, histogramas. Por lo tanto, la implementación del uso de las técnicas de procesamientos de datos en el área de impresión de etiquetas servirá para determinar los cambios a seguir para la mejora de la productividad, eficiencia y eficacia.

SIERRA, María. Propuesta de mejoramiento de los niveles de productividad en los Procesos de inyección, extrusión y aprovisionamiento de materiales en la empresa plásticos Vega. (Título para optar el grado de Ingeniero Industrial). Facultad de ingeniería. Pontificia Universidad Javeriana Bogotá. Colombia. 2012. (168 pp).

Su objetivo principal fue presentar una propuesta que permita el mejoramiento de la productividad de los recursos en los procesos de inyección, extrusión y aprovisionamiento de materiales en la empresa Plásticos Vega. Sus objetivos específicos fueron diagnosticar la situación actual de los procesos productivos de

inyección y extrusión y del proceso de aprovisionamiento de materiales. Generar indicadores que permitan medir la productividad actual de cada uno de los recursos tanto físicos como humanos en los procesos de inyección, extrusión y aprovisionamiento de materiales. Analizar los indicadores de productividad de los procesos de inyección, extrusión y aprovisionamiento de materiales e identificar los puntos críticos que impiden un mejoramiento en el rendimiento de los recursos. Plantear la propuesta que permita el mejoramiento de la situación actual de la empresa y de los indicadores de productividad demostrando la efectividad de las alternativas seleccionadas. Evaluar financieramente los beneficios obtenidos a partir de las mejoras realizadas en los procesos. El tipo de metodología usada es del tipo aplicada diseño pre experimental. la población el proceso productivo de extrusión e inyección de plásticos en la empresa Plásticos Vega. La muestra es el proceso productivo de extrusión e inyección de plásticos en la empresa Plásticos Vega. Sus instrumentos utilizados fueron diagrama de operaciones, hoja de registro de datos, hoja de toma de tiempos con cronómetro, registro de producción. Entre las conclusiones más importantes tenemos: El diseño e implementación de formatos que capturen información relacionada con la cantidad de producción por turno, desechos generados, causas de desechos, paros de máquina, causa de paros de máquina, inconvenientes observados, y demás datos del proceso, es fundamental para el seguimiento, control y análisis de la producción. Los formatos implementados en Plásticos Vega fueron claves para la recolección de la información necesaria para generar muchos de los indicadores planteados. El plan de mantenimiento de mallas y los contadores de metros en el proceso de extrusión impactan positivamente los indicadores de desechos en el proceso de extrusión y productividad de la maquinaria de extrusión, eliminando la categoría improductiva llamada reajuste de máquina, la cual se genera al enhebrar la película durante el proceso generando desperdicio. El indicador de desecho se reduce en un 32% y 46% para el PELD y PEHD respectivamente y el de productividad de la maquinaria aumenta en 3,6%, 7% y 8% para las tres extrusoras. La asignación de un nuevo rol para el operario de extrusión es una de las propuestas que más ahorros trae para el proceso de extrusión, con una reducción del 50% en el indicador de costo de mano de obra. Además, ayuda a incrementar la productividad del de la mano de obra un 6,54%. Con esto, se podrá hacer uso de las habilidades de este operario

es procesos que necesiten de soporte y que estén en renacimiento. El rediseño del puesto de trabajo del operario de inyección es la propuesta que más contribuye al mejoramiento de los indicadores de productividad y al ahorro de dinero en este proceso. Impacta los indicadores de productividad de la mano de obra, aumentándolo en un 21% en promedio, el indicador de productividad de la maquinaria de inyección, aumentándolo en un 13% en promedio, y el indicador de costo de la mano de obra, con una reducción del 30% por medio de la eliminación de las horas extra que ya no son necesarias con el nuevo puesto y método de trabajo. : El presente antecedente recurre a la utilización del estudio de métodos de trabajo y estudio de tiempos, para que aumente la productividad, de este modo la utilización de estas técnicas servirá para poder aumentar la productividad del área de impresión de etiquetas.

ORTEGA Ricardo y VÍLCHEZ Mylena. Propuesta de mejora en la línea de envasado de balones de GLP para incrementar la productividad de la empresa envasadora CAXAMARCA gas S.A. (Título para optar el grado de Ingeniero Industrial). Facultad de Ingeniería. Universidad Privada del Norte. Cajamarca, Perú 2012. (91 pp).

Su objetivo principal fue Evaluar la viabilidad técnica y económica de la propuesta de mejora de la línea de envasado de balones de GLP para incrementar la productividad en la empresa envasadora CAXAMARCA GAS S.A. Sus objetivos específicos fueron determinar los tiempos en las estaciones del proceso de envasado de balones de GLP, mejorar los métodos de trabajo en el proceso de envasado de balones de GLP, eliminar desperdicios en el proceso de envasado de balones de GLP, Optimizar el uso de recursos en el proceso de envasado de balones de GLP, estimar el costo beneficio de las propuestas de mejora a partir del estudio realizado.

El tipo de metodología usada es el método aplicada, diseño descriptivo, la población que se utilizó fue todos los elementos del proceso de envasado de balones de GLP de la empresa CAXAMARCA GAS S.A. La muestra coincide con la población y corresponde a todos los elementos del proceso de envasado de balones de GLP de la empresa CAXAMARCA GAS S.A.

Su instrumento utilizado fue la observación directa, Para determinar el tiempo estándar del proceso se recurre a la hoja de registro de los tiempos empleados en cada actividad. Entre Las conclusiones más importantes tenemos: Mediante el estudio de tiempos se logró determinar por primera vez los tiempos en cada una de las estaciones del proceso de envasado de balones de GLP de 10 Kg, Mediante el estudio de métodos se logró reducir la carga postural y proporcionar comodidad a los puestos de trabajo, teniendo establecido el tiempo y habiendo propuesto mejoras en el método, se logró eliminar desperdicios en la línea de producción como movimientos y desplazamientos innecesarios y tiempos ociosos. Se logró demostrar que es posible lograr una adecuada administración de los recursos mediante procesos y procedimientos eficientes. Todos los indicadores de eficiencia de línea mejoraron con las propuestas planteadas. El ciclo disminuyó en 27%, la producción aumentó en 38%, la productividad aumentó en 38%, la eficiencia económica aumentó en 13%, la eficiencia de la línea mejoró en 3.04% y el tiempo ocioso disminuyó en 36%.

Este antecedente se ha tomado como referencia debido a que la mejora de los procesos usando métodos de envasado de gas GLP de la tesis va a permitir mejorar los procesos de producción de etiquetas el cual lleva un incremento en la cantidad de etiquetas producidas.

RUIZ Abanto, Heber. Estudio de métodos de trabajo en el proceso de llenado de tolva para mejorar la productividad de la empresa Agrosemillas Don Benjamín E.I.R.L. (Título para optar el grado de Ingeniero Industrial). Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo, Perú 2016. (208 pp).

Su objetivo principal fue Diseñar un estudio de métodos de trabajo en el proceso de llenado de tolva para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa Agrosemillas Don Benjamín E.I.R.L. Sus objetivos específicos fueron: Determinar la productividad inicial del área de producción, diseñar la propuesta de mejora de métodos de trabajo, determinar la productividad final del área de producción (con la implementación de la propuesta), Evaluar y comparar las productividades inicial y final.

El tipo de metodología usada es el método Deductivo, diseño Pre experimental, la población que se utilizó fue todos los procesos productivos de la empresa Agrosemillas Don Benjamín E.I.R.L. La muestra fue el proceso de llenado tolva de la empresa Agrosemillas Don Benjamín E.I.R.L.

Su instrumento utilizado fue hoja de registro de datos, hoja de toma de tiempos con cronómetro, hoja de muestreo de trabajo.

Entre Las conclusiones más importantes tenemos: El uso de la transpaleta manual para el transporte de los sacos de producto terminado, permite reducir el tiempo dedicado a esta actividad; tiempo que es aprovechado para el procesamiento de más sacos de materia prima, con la propuesta de mejora del método de trabajo se incrementa la eficiencia y la eficacia en 3.67 % y 20 % respectivamente, el estudio de métodos de trabajo en el proceso de llenado de tolva, permitió desarrollar una propuesta de mejora de método que facilitará el trabajo de los operarios, incrementando su desempeño y es económicamente rentable a la empresa.

Este antecedente se ha tomado como referencia debido a que la mejora de los procesos de llenado de tolva mediante el estudio de métodos de trabajo permitió incrementar su productividad, el desarrollo de la tesis va a permitir mejorar los procesos de producción de etiquetas dando como resultado la mejora de la productividad.

### **1.3. Teorías Relacionadas al tema**

#### **1.3.1 Ciclo de Deming.**

“El ciclo PHVA es de gran utilidad para estructurar y ejecutar proyectos de mejora de la calidad y la productividad en cualquier nivel jerárquico en una organización. Se desarrolla un plan (Planear), este se aplica en pequeña escala o sobre una base de ensayo (Hacer), se evalúa si se obtuvieron resultados esperados (Verificar) y se actúa en consecuencia (Actuar), ya sea generalizando el plan si dio resultado con medidas preventivas para que la mejora no sea reversible, o reestructurándolo porque los resultados no fueron satisfactorios, con lo que se vuelve a iniciar el ciclo”. Gutiérrez (2014, p. 120).

“El ciclo PDCA, también conocido como círculo de Deming, es una estrategia de mejora continua de la calidad en cuatro pasos. Las siglas PDCA son el acrónimo

de Plan, Do, Check, Act (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar)”. Fernández (2010, p. 14).

“El ciclo de Deming es un procedimiento para el mejoramiento. Es una guía lógica y racional para actuar en una gran variedad de situaciones, una de las cuales es resolver problemas”. Escalante (2010, p. 20).

“El ciclo PHVA es un proceso que, junto con el método clásico de resolución de problemas, permite la consecución de la mejora de la calidad en cualquier proceso de la organización, supone una metodología para mejorar continuamente y su aplicación resulta muy útil en la gestión de los procesos”. Camison, y otros ( 2006, p. 875).

“El ciclo PHVA es un ciclo que está en pleno movimiento. Que se puede desarrollar en cada uno de los procesos. Está ligado a la planificación, implementación, control y mejora continua, tanto para los productos como para los procesos del sistema de gestión de la calidad”. UNMSM Facultad de Ingeniería Industrial (2003, p. 92).

El ciclo de Deming es una metodología el cual tiene 4 pasos (planificar, hacer, verificar, actuar que permite mejorar la calidad y productividad en una organización. El ciclo de Deming consta de 4 etapas que son las siguientes:

**Plan (Planificar).**

- Identificar el proceso que se quiere mejorar.
- Recopilar datos para profundizar en el conocimiento del proceso.
- Análisis e interpretación de los datos.
- Establecer los motivos de mejora.
- Detallar las especificaciones de los resultados esperados.
- Definir los procesos necesarios para conseguir estos objetivos, verificando las especificaciones.

### **Do (hacer).**

- Ejecutar los procesos definidos en el paso anterior.
- Documentar las acciones realizadas.

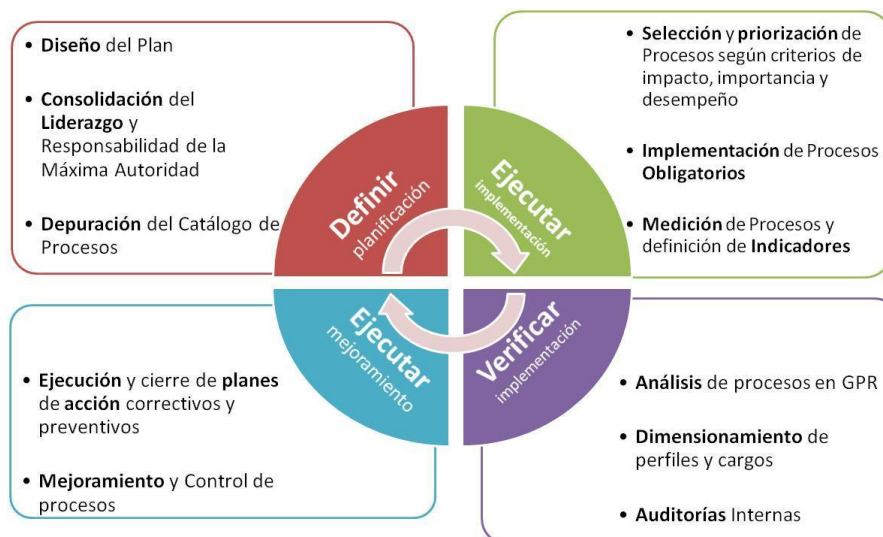
### **Check (Verificar).**

- Pasado un periodo de tiempo previsto de antemano, volver a recopilar datos de control y analizarlos, comparándolos con los objetivos y especificaciones iniciales, para evaluar si se ha producido la mejora esperada.
- Documentar las conclusiones.

### **Act (Actuar).**

- Modificar los procesos según las conclusiones del paso anterior para alcanzar los objetivos con las especificaciones iniciales, si fuese necesario.
- Aplicar nuevas mejoras, si se han detectado errores en el paso anterior.
- Documentar el proceso.

Gráfico 4: Ciclo de Deming.



Fuente: <http://businexcellence.blogspot.pe/2013/01/ciclo-de-deming-aplicado-la-gestion.html>

### **1.3.2 Importancia del ciclo de Deming.**

Es importante ya que permite a las empresas una mejora integral de la competitividad, de los productos y servicios, buscando la mejora continua de la



calidad, reducción de los costos, optimizar la productividad, reducción de los precios, incrementar la participación del mercado y aumentar la rentabilidad de la empresa.

### **1.3.3 Productividad.**

“La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos, en general, la productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recursos empleados. los resultados pueden medirse en unidades producidas en piezas vendidas o en utilidades, mientras que los recursos empleados pueden cuantificarse por número de trabajadores, tiempo total empleado, horas máquina”. Gutiérrez (2014, p. 20).

“la productividad no es más que el cociente entre la cantidad producida y la cuantía de los recursos que se hayan empleado en la producción medidos en unidades monetarias. En consecuencia, elevar la productividad significa producir más con el mismo o menor consumo de recursos”. Gonzáles (2015, p. 49).

“La productividad es un ratio o Índice que mide la relación existente entre la producción realizada y la cantidad de factores o insumos empleados en conseguirla”. Cruelles (2013, p. 11).

“La productividad es la relación entre los productos logrados y los insumos que fueron utilizados o los factores de la producción que intervienen”, García (2011, p. 17).

“Existe consenso en definir la productividad, en términos generales, como la relación entre productos e insumos, haciendo de este indicador una medida de la eficiencia con el cual la organización utiliza sus recursos para producir bienes finales”. Medianero (2016, p. 24).

Se define la productividad como la relación que mide la utilización de los productos obtenidos entre los recursos o insumos utilizados para su Elaboración. Esta dada por la siguiente formula:

$$\textit{Productividad} = \textit{Eficiencia} \times \textit{Eficacia}$$

#### 1.3.4 Tipos de productividad.

**Productividad parcial.** Con la expresión de productividad parcial se denota al rendimiento de uno de los factores de la productividad, el más popular de ellos es la denominada productividad del trabajo, es la más fácil de calcular por lo que su uso es el más extendido.

**Productividad total.** Se le llama productividad total al rendimiento de todos los factores aplicados al proceso productivo. Los resultados difieren y también el análisis de los factores explicativos de dichos resultados.

**Productividad media.** “Se le llama productividad media a la razón que resulta de dividir la producción total y los recursos totales utilizados en un periodo dado”. Medianero (2016, p. 26).

$$P = \frac{Q}{I}$$

Donde:

P= Productividad.

Q= Producción total.

I= Recursos totales.

**Productividad marginal.** Se le llama “productividad marginal a la razón que resulta de la división del incremento de la producción sobre el incremento los insumos o factores de la producción”. Medianero (2016, p. 26).

Donde:

$$P = \frac{\Delta Q}{\Delta I}$$

P= Productividad.

$\Delta Q$ = Incremento de la Producción.

$\Delta I$ = Incremento de los insumos.

Las diferencias entre productividad media y productividad marginal es que la primera es solo la productividad, la segunda es el incremento de productividad.

### **1.3.5 Diferencia entre productividad y producción.**

La productividad es una relación que existe entre el producto final y los factores de producción utilizados para su Elaboración, es decir, entre las cantidades de unidades producidas y la cantidad de recursos o insumos empleados en el proceso de creación y la producción consiste en el proceso que se caracteriza porque empleando los recursos o insumos se obtiene un producto en forma de bien o servicio.

### **1.3.6 La productividad multifactorial.**

También se le denomina como productividad de factor total (PTF). La productividad multifactorial se calcula sumando todas las unidades de input a los efectos de conformar el denominador:

$$Productividad = \frac{Output}{(Trabajo + Material + Energía + Capital + Varios)}$$

Para hacer factible el cálculo de la productividad multifactorial, los inputs individuales (denominador) pueden expresarse en unidades monetarias para que puedan sumarse. El empleo de ratios de productividad ayuda a los directores a determinar qué tal están actuando. Las ratios de productividad multifactorial proporcionan una información más completa del equilibrio entre estos factores productivos.

### **1.3.7 Importancia de la Productividad.**

El único camino para que una organización pueda crecer y aumentar su rentabilidad (utilidades) es aumentar la productividad ya que una organización que no sea productiva simplemente no podría surgir. El instrumento fundamental que origina una mayor productividad es la utilización de métodos, el estudio de tiempos y un sistema de pago de salarios. La importancia de la productividad se reconoce mundialmente ya que no existe ninguna otra actividad humana que no se beneficie de la productividad, mejorar es la clave para elevar el nivel de vida en la sociedad, ya que se refleja más en el potencial de incrementar los sueldos y la mayor rentabilidad para que el capital invertido incentive cada vez más la inversión, el crecimiento de empleo y el crecimiento de la economía.

### **1.3.8 Factores de la productividad.**

#### **a. Factores internos.**

##### **a.1 Factores duros.**

**Producto:** “La productividad del factor producto significa el grado en que satisface las exigencias de la producción. El valor de uso es la suma de dinero que el cliente está dispuesto a pagar por un producto de calidad determinada”. Prokokenpo (1989, p. 11).

**Planta y equipo:** “Estos elementos desempeñan un papel central en todo programa de mejoramiento de la productividad mediante: -un buen mantenimiento; -el funcionamiento de la planta y el equipo en las condiciones óptimas; -el aumento de la capacidad de la planta mediante la eliminación de los estrangulamientos y la adopción de medidas correctivas; -la reducción del tiempo parado y el incremento del uso eficaz de las máquinas y capacidades de la planta disponibles”. Prokokenpo (1989, p. 11).

**Tecnología:** “La innovación tecnológica constituye una fuente importante de aumento de la productividad. Se puede lograr un mayor volumen de bienes y servicios, un perfeccionamiento de la calidad, la introducción de nuevos métodos de comercialización, etcétera, mediante una mayor automatización y tecnología de

la información. La automatización puede asimismo mejorar la manipulación de los materiales, el almacenamiento, los sistemas de comunicación y el control de la calidad”. Prokokenpo (1989, p. 12).

**Materiales:** Entre los aspectos importantes de la productividad de los materiales cabe mencionar los siguientes: Rendimiento del material: producción de productos útiles o de energía por unidad de material utilizado.

#### **a.2 Factores blandos.**

**Personas:** “Como principal recurso y factor central en todo intento de mejoramiento de la productividad, todas las personas que trabajan en una organización tienen una función que desempeñar”. Prokokenpo (1989, p. 13).

**Organización y sistemas:** “Los conocidos principios de la buena organización, como la unidad de mando, la delegación y el área de control tienen por objeto prever la especialización y la división del trabajo y la coordinación dentro de una empresa”. Prokokenpo (1989, p. 14).

**Métodos de trabajo:** “constituye el sector más prometedor para mejorar la productividad. Las técnicas relacionadas con los métodos de trabajo tienen por finalidad lograr en que se realiza, los movimientos humanos que se llevan a cabo, los instrumentos utilizados, la disposición del lugar de trabajo, los materiales manipulados y las máquinas empleadas. Los métodos de trabajo se perfeccionan mediante el análisis sistemático de los métodos actuales, la eliminación del trabajo innecesario y la realización del trabajo necesario con más eficacia y menos esfuerzo, tiempo y costo”. Prokokenpo (1989, p. 15).

**Estilos de dirección:** “Se sostiene la opinión de que en algunos países se puede atribuir a la dirección de las empresas el 75% de los aumentos de la productividad, puesto que es responsable del uso eficaz de todos los recursos sometido al control de la empresa”. Prokokenpo (1989, p. 15).

## **b. Factores externos.**

### **b.1 Ajustes estructurales.**

**Económicos:** “Los cambios económicos más importantes guardan relación con las modalidades del empleo y la composición del capital, la tecnología, la escala y la competitividad”. Prokokenpo (1989, p. 17).

**Demográficos y sociales:** “Los cambios estructurales en la fuerza de trabajo son demográficos y sociales”. Prokokenpo (1989, p. 20).

**Recursos naturales:** “Los recursos naturales más importantes son la mano de obra, la tierra, la energía y las materias primas”. Prokokenpo (1989, p. 21).

**Mano de obra:** “El ser humano es el recurso natural más valioso”. Prokokenpo (1989, p. 21).

**Tierra:** “La tierra exige una administración, explotación y política nacional adecuadas”. Prokokenpo (1989, p. 21).

**Energía:** “La energía es el recurso con el cual se va a utilizar en la Elaboración del producto terminado”. Prokokenpo (1989, p. 22).

**Materias primas:** “Las materias primas son también un factor de productividad importante ya que son la principal fuente para la creación del producto final”. Prokokenpo (1989, p. 22).

### **b.2 Administración pública e infraestructura.**

“Las políticas y programas estatales repercuten fuertemente en la productividad por intermedio de:

- Las prácticas de los organismos estatales.
- Los reglamentos (como las políticas de control de precios, ingresos y remuneraciones).
- El transporte y las comunicaciones.
- La energía.

- Las medidas y los incentivos fiscales (tipos de interés, aranceles aduaneros, impuestos)". Prokokenpo (1989, p. 22).

Gráfico 5: Diagrama de los factores de la productividad.



Fuente: [http://www.economia.umich.mx/eco\\_old/publicaciones/EconYSoc/ES05\\_10.html](http://www.economia.umich.mx/eco_old/publicaciones/EconYSoc/ES05_10.html)

### 1.3.9 Eficiencia.

“La eficiencia es la relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados. Buscar eficiencia es tratar de optimizar los recursos y procurar que no haya desperdicio de recursos”. Gutiérrez (2014, p. 20).

“La eficiencia mide la relación entre insumos y producción, busca minimizar el coste de los recursos (Hacer bien las cosas). en términos numéricos, es la razón entre la producción real Obtenida y la producción estándar esperada”. Cruelles (2013, p. 10).

“La eficiencia es la relación entre los recursos programados y los insumos utilizados realmente”. García (2011, p. 16)

“la eficiencia se identifica con productividad de los recursos ya que equivale a la relación entre cantidad producida y recursos consumidos”. Pérez (2015, p. 151).

“La eficiencia se logra cuando se obtiene un resultado deseado con el mínimo de insumos”. Garcia (2005, p. 19).

La eficiencia es un indicador que mide la relación entre el tiempo utilizado sobre el tiempo total utilizado en la producción del producto final. Esta dada por la siguiente formula.

$$Eficiencia = \frac{Tiempo\ Util}{Tiempo\ Total}$$

#### **1.3.10 Eficacia.**

“La eficacia es la relación entre las actividades planeadas y los resultados planeados. La eficacia implica utilizar los recursos para el logro de los objetivos trazados (hacer lo planeado)”. Gutiérrez (2014, p. 20)

“La eficacia es el grado en el que se logran los objetivos. Se identifica con el logro de las metas (“hacer las cosas correctas”)”. Cruelles (2013, p. 9).

“La eficacia es la relación entre los productos logrados y las metas que se tienen fijadas, expresa el buen resultado de la realización de un producto en un periodo definido”. García (2011, p. 17)

“Por eficacia entendemos el nivel de contribución al cumplimiento de los objetivos QSP (calidad del producto o servicio) de la empresa o del proyecto. Diremos una acción es eficaz cuando consigue los objetivos correspondientes”. Pérez (2015, p. 151)

“la eficacia implica la obtención de los resultados deseados y puede ser un reflejo de cantidades, calidad percibida o ambos”. Garcia (2005, p. 19)



La eficacia es el grado de cumplimiento que se tiene entre los objetivos alcanzados y los objetivos planeados estos pueden ser el número de unidades producidas sobre las unidades programadas en los tiempos establecidos. Está dada por la siguiente formula.

$$Eficacia = \frac{Unidades\ Producidas}{Unidades\ Programadas}$$

### **1.3.11 Diagrama de Pareto.**

“El Diagrama de Pareto: Es una herramienta que se utiliza para priorizar los problemas o las causas que lo generan, el nombre de Pareto fue dada por el Dr. Juran en honor del economista italiano Vilfredo Pareto (1848-1923) quien realizó un estudio sobre la distribución de la riqueza, en el cual descubrió que la minoría de la población poseía la mayor parte de la riqueza y la mayoría de la población poseía la menor parte de la riqueza. El Dr. Juran aplicó este concepto a la calidad, obteniéndose lo que hoy se conoce como la regla 80/20.

Según este concepto, si se tiene un problema con muchas causas, podemos decir que el 20% de las causas resuelven el 80% del problema y el 80% de las causas solo resuelven el 20% del problema”. Fernández (2010, p. 104).

### **1.3.12 Diagrama Causa/Efecto.**

“Diagrama de Causa/Efecto: Es una de las técnicas más útiles para el análisis de las causas de un problema. Se suele llamar” diagrama de espina de pescado” o diagrama de Ishikawa.

El diagrama causa/efecto permite definir un efecto y clasificar las causas y variables de un proceso. Es un excelente instrumento para el análisis del trabajo en grupo y que permite que su aplicación a temas como el estudio de un caso, determinación de causas de la avería de una instalación eléctrica, etc. Se compone de un rectángulo que se sitúa a la derecha y donde se escribe el resultado final (efecto o consecuencia) y al que llega una flecha desde la izquierda.

Otras flechas se disponen como en una espina de pescado sobre la más grande, que es la columna vertebral. Se presenta líneas oblicuas que reflejan las principales causas que influyen señalando a la flecha principal.

A cada flecha oblicua principal le llegan las otras flechas secundarias que indican sub-causas y en la medida que el análisis tenga niveles más profundos las subdivisiones pueden ampliarse”. Fernández (2010, p. 105)

### **1.3.13 Avíos Textiles.**

Se denominan avíos en confección textil a los materiales que complementan una prenda y le dan mayor realce, durante el proceso de confección o en el producto terminado. por ejemplo: cierres, blondas, botones, entretelas, cintas, sesgos, etiquetas de marca/talla, etiquetas de costado, etc. Los avíos del producto en acabado final son partes de la presentación y por se tiene a: los HANG- TANG (etiquetas de cartón), balines, formadores de cuello, mariposas, cartones de doblado, etc. Existiendo distintas calidades de materiales según las especificaciones y características del cliente.

## **1.4. Formulación del Problema**

La formulación del problema se debe a que en al área de impresiones flexograficas la productividad no es la adecuada por lo tanto se requiere la utilización de una herramienta para la solución de este problema para ello se está implementado la metodología del ciclo de Deming.

### **1.4.1 Problema general.**

¿Qué efecto produce la implementación del ciclo de Deming en el proceso de la productividad del área de impresiones flexograficas de una empresa textil en Lima en el año 2016?

### **1.4.2 problema específico.**

- ¿Qué efecto produce la implementación del ciclo de Deming en el proceso de la Eficiencia del área de impresiones flexograficas de una empresa textil en Lima en el año 2016?

- ¿Qué efecto produce la implementación del ciclo de Deming en el proceso de la Eficacia del área de impresiones flexograficas de una empresa textil en Lima en el año 2016?

### **1.5. Justificación del estudio**

El propósito de la investigación es demostrar que la utilización de la metodología del ciclo de Deming va a permitir mejorar la productividad del área de impresiones de etiquetas que se reflejan en mayores utilidades para la empresa.

- **justificación económica.**

“Es uno de los impactos más importante, ya que con ello sabremos la cantidad económica que se necesitara para la investigación, así como, como afectara a los diferentes actores que participaran en la investigación, así mismo saber si la investigación va a ser lo suficientemente factible para realizar el gasto que se planea para obtener los resultados necesarios”. Romero (2016, en línea [Prezi.com]).

La aplicación de la metodología del ciclo de Deming sirve para demostrar que la adecuada utilización de sus cuatro conceptos (planificar, hacer, verificar, actuar) se verá reflejada en la rentabilidad del área de producción de impresión de etiquetas de costado. puesto que al mejorar la eficiencia y la eficacia conlleva a que la productividad aumente como consecuencia se puede decir que se genera mayores ingresos para el área.

- **justificación teórica.**

“Se refiere a la inquietud que surge en el investigador por profundizar en uno o varios enfoques teóricos que tratan el problema que se explica Valderrama”. (2016, p.140).

La justificación teórica de este proyecto de tesis va a permitir contrastar la metodología del ciclo de Deming con la realidad que ocurre a diario en el área de producción de impresión de etiquetas de costado. Tomando para ello las teorías que es respaldada por el autor seleccionado, por el cual se demuestra que la utilización del ciclo de Deming ayuda a mejorar el desempeño del área de impresiones.

- **justificación práctica.**

“Se manifiesta en el interés del investigador por acrecentar sus conocimientos, obtener el título académico o contribuir a la solución de problemas concretos que afectan a las organizaciones”. Valderrama (2016, p. 141).

Con la utilización de la metodología del ciclo de Deming se busca que la productividad del área de producción de impresión de etiquetas de costado sea optima llevando consigo al bienestar de todos los involucrados. Con estos resultados van a permitir encontrar las soluciones que se deben tomar para mejorar la gestión del área.

- **justificación social.**

“Se refiere al cambio efectuado en la sociedad debido al producto de las investigaciones, este cambio también puede verse en la forma como se realiza el proceso o las prácticas que se utilizan y que dependen, en gran medida, de la persona o personas que las ejecutan”. Romero (2016, en línea [*Prezi.com*]).

La implementación del ciclo de Deming en el área de producción aumentará la calidad de vida laboral en el desempeño de sus actividades diarias de esta manera al incrementarse la productividad habrá mayores ingresos con el cual las utilidades que generan serán mayores y por ende será beneficioso para todos los trabajadores.

- **justificación metodológica.**

“Hace alusión al uso metodologías y técnicas específicas (Instrumentos como encuestas, formularios o modelos matemáticos) que han de servir de aporte para el estudio de problemas similares al investigado”. Valderrama (2016, p. 140).

Con la metodología de Uso del ciclo de Deming se pretende demostrar que la viabilidad del trabajo de investigación va a traer buenos resultados con la mejora de la productividad. Tomando para ello los registros de producción y despacho que permiten que el uso de la metodología es válido.

## **1.6. Hipótesis**

### **1.6.1 Hipótesis general.**

- La implementación del ciclo de Deming incrementa la productividad del área de impresiones flexograficas de una empresa textil, Lima – 2016.

### **1.6.2 Hipótesis específico.**

- El uso del ciclo de Deming incrementa la eficiencia en el área de impresiones flexograficas de una empresa textil, Lima 2016.
- El uso del ciclo de Deming incrementa la eficacia en el área impresiones flexograficas de una empresa textil, Lima 2016.

## **1.7. Objetivo**

### **1.7.1 Objetivo general.**

Implementar el ciclo de Deming en el proceso productivo para incrementar la productividad del área de impresiones flexograficas de una empresa textil, Lima-2016.

### **1.7.2 Objetivo específico.**

- Implementar el ciclo de Deming en el proceso productivo para incrementar la eficiencia del área de impresiones flexograficas de una empresa textil, Lima-2016.
- Implementar el ciclo de Deming en el proceso productivo para incrementar la eficacia del área de impresiones flexograficas de una empresa textil, Lima-2016.

## **II. MÉTODO**

## 2.1 Diseño de investigación.

“Los diseños cuasi experimentales se usan cuando no es factible emplear el diseño experimental verdadero. Los diseños cuasi experimentales también manipulan deliberadamente al menos una variable independiente para ver su efecto y la relación con una o más variables dependientes”. Valderrama (2015, p. 65).

El tipo de diseño de la investigación fue cuasi experimental puesto que estudia y compara cómo se comporta la productividad antes y después de implementar la metodología del ciclo de Deming, trabajando con un grupo al cual se le aplica un pre prueba y post prueba para verificar los resultados obtenidos.

### Imagen 5: Diagrama de pre prueba y post prueba del diseño de Investigación.



**Fuente: Elaboración propia.**

GP: Grupo Prueba.

Y<sub>a</sub>: Productividad Antes De La Investigación.

X: Metodología Del Ciclo De Deming.

Y<sub>d</sub>: Productividad Después De La Investigación.

### 2.1.1 Tipo de investigación.

“La investigación aplicada se le denomina también activa, dinámica, practica o empírica. Se encuentra íntimamente ligada a la investigación básica, ya que depende de sus descubrimientos y aportes teóricos para llevar a cabo la solución de problemas, con la finalidad de generar bienestar a la sociedad”. Valderrama (2015, p. 164).

El tipo de investigación fue aplicada porque se buscó dar solución al problema de la baja productividad utilizando la metodología del ciclo de Deming.

Según el levantamiento de datos es del tipo longitudinal porque la recolección de los datos obtenidas se realiza antes y después de la implementación.

### **2.1.2 Nivel de investigación.**

“Los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; es decir, están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o por qué se relacionan dos o más variables.”. Hernández, y Otros. (2014, p. 95).

El desarrollo de la investigación fue explicativo porque busca las causas de los fenómenos y como estos se manifiestan.

### **2.1.3 Método de investigación.**

“Si se ha planteado el problema con la pregunta ¿qué?, le corresponde el método correlacional, porque esta pregunta busca el nivel de correlación entre las variables”. Valderrama(2015, p. 181).

El método utilizado fue el correlacional debido a que existe una relación entre el manejo de la variable independiente que es el ciclo de Deming y la variable dependiente que se refiere a la productividad que se encuentran relacionados ya que al aplicar manipular la variable independiente estará afectando a la variable dependiente.

## **2.2 Variables.**

### **2.2.1 Variable independiente.**

#### **Ciclo de Deming.**

“El ciclo PHVA es de gran utilidad para estructurar y ejecutar proyectos de mejora de la calidad y la productividad en cualquier nivel jerárquico en una organización. Se desarrolla un plan (Planear), este se aplica en pequeña escala o sobre una base de ensayo (Hacer), se evalúa si se obtuvieron resultados esperados (Verificar) y se actúa en consecuencia (Actuar), ya sea generalizando el plan si dio resultado con medidas preventivas para que la mejora no sea reversible, o reestructurándolo porque los resultados no fueron satisfactorios, con lo que se vuelve a iniciar el ciclo”. Gutiérrez (2014, p. 120).



Tipo cuantitativa-continua. Para obtener el resultado que es la razón se va a tomar en cuenta el resultado alcanzado entre el resultado total expresado en porcentaje.

$$NC = \frac{\text{Resultado Alcanzado}}{\text{Resultado Total}} \times 100$$

*NC = Nivel de cumplimiento*

### 2.2.2 Variable dependiente.

#### **Productividad.**

“La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos, en general, la productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recursos empleados. los resultados pueden medirse en unidades producidas en piezas vendidas o en utilidades, mientras que los recursos empleados pueden cuantificarse por número de trabajadores, tiempo total empleado, horas máquina”. Gutiérrez (2014, p. 20).

La productividad se divide en sus dos dimensiones que son la eficiencia y eficacia.

La primera que resulta ser la eficiencia mide el tiempo útil entre tiempo total.

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo Util}}{\text{Tiempo Total}}$$

La segunda que resulta ser la eficacia que son las unidades producidas entre unidades programadas.

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Unidades programadas}}$$

el indicador de productividad que mide los resultados logrados entre recursos empleados del área de producción de impresión de etiquetas de costado. Es del tipo cuantitativa-continua.

$$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$$

### 2.2.3 Operacionalización de Variables.

Tabla 4: Operacionalización de variables.

Operacionalización de Variables					
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADORES	INDICES
Variable Independiente: Ciclo de Deming	"El ciclo PHVA es de gran utilidad para estructurar y ejecutar proyectos de mejora de la calidad y la productividad en cualquier nivel jerárquico en una organización. Se desarrolla un plan (Planear), este se aplica en pequeña escala o sobre una base de ensayo (Hacer), se evalúa si se obtuvieron resultados esperados (Verificar) y se actúa en consecuencia (Actuar), ya sea generalizando el plan si dio resultado con medidas preventivas para que la mejora no sea reversible, o reestructurándolo porque los resultados no fueron satisfactorios, con lo que se vuelve a iniciar el ciclo". Gutiérrez (2014, p. 120)	El ciclo de deming se evalúa a través de las cuatro dimensiones mediante de los formatos de control del nivel de cumplimiento de una empresa textil.	Planificar	Indicador de Nivel de Cumplimiento del Ciclo de Deming.	$NC = \frac{\text{Resultado Alcanzado}}{\text{Resultado Total}} \times 100$ $NC = \text{Nivel de Cumplimiento}$
			Hacer		
			Verificar		
			Actuar		
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADORES	INDICES
Variable Dependiente: Productividad	"La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos, en general, la productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recursos empleados. los resultados pueden medirse en unidades producidas en piezas vendidas o en utilidades, mientras que los recursos empleados pueden cuantificarse por número de trabajadores, tiempo total empleado, horas máquina". Gutiérrez (2014, p. 20)	La productividad se evalúa tomando sus dos dimensiones como son la eficiencia y eficacia a través del análisis de los registros de producción de una empresa textil.	Eficiencia	Indicador de Eficiencia.	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo Util}}{\text{Tiempo Total}}$
			Eficacia	Indicador de Eficacia.	$\text{Eficacia} = \frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Unidades Programadas}}$
					ESCALA DE MEDICIÓN
					Razón
					Razón
					Razón

Fuente: Elaboración Propia.

## **2.3. Población y muestra**

### **2.3.1 Población.**

“Es un conjunto finito o infinito de elementos, seres o cosas, que tienen atributos o características comunes, susceptibles de ser observados. Valderrama”. (2015, p. 182).

Se considero que la población que será el objeto de estudio fue la producción diaria de impresión de etiquetas de costado del área de impresiones flexograficas..

### **2.3.2 Tamaño de la Muestra.**

“Es un subconjunto representativo de un universo o población. Es representativo porque refleja fielmente las características de la población cuando se aplica la técnica adecuada de muestreo de la cual procede. Valderrama.” (2015, p. 184).

La muestra que se utilizó estuvo conforma por la producción de etiquetas que se realiza diariamente.

### **2.3.3 Muestreo.**

Dado a que la muestra es igual a la población, se ha tomado a toda la población.

## **2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad**

El tiempo de la toma de datos de la producción de etiquetas fue de 46 días laborables.

### **Las técnicas de recolección de datos son:**

- la observación directa puesto que en la observación se puede reconocer algunas fallas en el proceso productivo.
- Formato de control, fallas y auditoria que permite saber de primera fuente los principales problemas que se encuentran el área de producción.

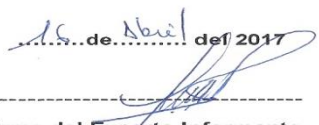


### **Instrumentos de recolección de datos son:**

- Los formatos de control de las actividades realizadas del ciclo de Deming. (Ver anexo 3)
- El registro de producción antes de la mejora. (Ver anexo 4)
- Órdenes de compra (Ver anexo 6), en el cual se utiliza para calcular la eficiencia y la eficacia (ver anexo 4).

- Hoja de reporte de incidencias. (ver anexo 8 y 9).
- Registro de producción después de la mejora del ciclo de Deming. (anexo 5)
- Para medir la productividad se utilizará una hoja de cálculo de Microsoft Office Excel.

La validez del instrumento de recolección de datos esta Validada a través de juicios de expertos.

Tabla 5: Cuadro de validación de expertos.

EXPERTO ING. INDUSTRIAL	DNI.	FIRMA
Ing. José Pablo Rivera Rodríguez	25440246	 .....de..... del 2017 Firma del Experto Informante.
Ing. Ronald Dávila Laguna	22423025	 .....de..... del 2017 Firma del Experto Informante.
Ing. Marcial Castellanos Silva	42773815	 .....de..... del 2017 Firma del Experto Informante.

Fuente: Elaboración propia.

La confiabilidad de los datos que se utilizaron en el desarrollo de la tesis son los que se encuentran en los archivos de la empresa que son de uso para elaborar sus indicadores.

## 2.5. Métodos de análisis de datos

Para el análisis de los datos se procede al levantamiento de la información mediante la recopilación de datos a través de las herramientas propuestas de acuerdo a las escalas de las variables de estudio. Se realizará mediante la aplicación del software SPSS y la aplicación de hojas de cálculo de Microsoft Office Excel.

## **2.6. Aspectos éticos.**

Se da fe que los datos utilizados en el proyecto de tesis son fiables y que se encuentran en la empresa en donde se realizó este estudio.

## **2.7 Desarrollo de la propuesta.**

### **2.7.1 Situación actual**

El área de producción de impresiones flexograficas presenta los siguientes problemas.

- Falta de capacitación del personal del adecuado manejo del software y hardware del equipo para su correcto funcionamiento y mantenimiento óptimo.
- Problemas de configuración de maquinaria se debe a que el sensor de cinta no reconoce cuando se ha acabado la cinta de nylon, reducción de nylon entre el comienzo de un lote a otro de producción, la computadora que controla no tiene el puerto de impresión adecuado para su uso, la tensión de arbors de la bobina de la impresora no es el adecuado.
- Fallas de impresión esto se debe a que no hay un plan de mantenimiento de las partes mecánicas de la impresora. El adecuado mantenimiento de la impresora va a permitir la identificación de piezas o componentes predispuestos a malograrse como los cabezales de impresión, los rodillos de arrastre, la sujeción de los cabezales para que imprima correctamente.
- Incentivos al personal que genera una baja producción de etiquetas.
- Procedimientos de ejecución de las tareas del operario puesto que no están muy bien definidos en cuanto al método de trabajo del área de impresión de etiquetas.
- Adquisición de nueva maquinaria puesto que ayudaría a liberar el cuello de botella cuando se piden varios pedidos a la vez de diferentes clientes en un mismo

lapso de tiempo además de tener un equipo de apoyo cuando una maquina se malogre tenga que realizarse su reparación.

- Llenar los formatos de producción para tener el registro de la producción de etiquetas diaria.
- Costo de materia prima porque existe un único proveedor de la materia prima.
- Cumplimiento del programa de impresiones para mejorar la eficacia.
- El área debe tener una buena iluminación para el normal desenvolvimiento de las actividades del operario.
- El área debe estar acondicionado con una ventilación adecuada para evitar que el polvo pueda ocasionar daños en la impresora de etiqueta y al operario para que no presente enfermedades respiratorias.
- Uso de equipos de protección personal (EPP) para que el operario no presente problemas de salud en el desarrollo de sus actividades diarias.
- Despacho vía sistema interno para agilizar la entrega de las etiquetas producidas al almacén de avíos.
- Una adecuada catalogación de los prototipos de las etiquetas para el control de medidas dentro de la tolerancia de impresión dada por el cliente.

### 2.7.1.1 Captura de datos antes de la implementación del ciclo de Deming

Tabla 6: Cuadro de captura de datos.

fecha	día	unidades producidas	importe	minutos producidos	minutos disponibles	eficiencia	unidades programadas	eficacia	Productividad
30/05/16	1	20318	345.41	376.90	450.00	0.8376	24984	0.8132	0.6811
31/05/16	2	21197	360.29	393.26	462.00	0.8512	25041	0.8465	0.7206
01/06/16	3	11045	202.12	259.56	360.00	0.7210	14245	0.7754	0.5590
02/06/16	4	10839	198.44	254.57	322.00	0.7906	14570	0.7439	0.5881
3/06/16	5	11054	200.45	259.22	369.00	0.7025	13852	0.7980	0.5606
04/06/16	6	100	1.20	2.20	3.00	0.7333	130	0.7692	0.5641
06/06/16	7	20	0.63	0.47	1.00	0.4740	25	0.8000	0.3792
07/06/16	8	10602	191.73	247.50	342.00	0.7237	13622	0.7783	0.5633
08/06/16	9	43.00	0.75	0.97	2.00	0.4825	50	0.8600	0.4150
09/06/16	10	12522	160.28	192.21	240.00	0.8009	15921	0.7865	0.6299
10/06/16	11	15296	153.84	268.70	351.00	0.7655	19949	0.7668	0.5870
11/06/16	12	3270	59.84	76.85	100.00	0.7685	4512	0.7247	0.5569
13/06/16	13	128	2.44	2.51	4.00	0.6273	143	0.8951	0.5615
15/06/16	14	17	0.31	0.40	2.00	0.1998	21	0.8095	0.1617
17/06/16	15	35	0.56	0.71	2.00	0.3544	46	0.7609	0.2696
20/06/16	16	25	0.46	0.59	1.00	0.5875	29	0.8621	0.5065
21/06/16	17	44	0.81	1.03	2.00	0.5170	48	0.9167	0.4739
22/06/16	18	15774	362.76	324.97	421.00	0.7719	19759	0.7983	0.6162
23/06/16	19	16916	389.07	348.47	420.00	0.8297	21715	0.7790	0.6463
24/06/16	20	10	0.18	0.24	1.00	0.2350	15	0.6667	0.1567
25/06/16	21	48	0.88	1.13	2.00	0.5640	53	0.9057	0.5108
27/06/16	22	13496	247.04	317.12	421.00	0.7532	17801	0.7582	0.5711
28/06/16	23	13764	251.88	323.45	420.00	0.7701	17451	0.7887	0.6074
29/06/16	24	13926	254.89	327.23	421.00	0.7773	17809	0.7820	0.6078
30/06/16	25	13768	251.95	323.55	420.00	0.7704	17451	0.7890	0.6078
01/07/16	26	13893	254.24	326.49	420.00	0.7773	17948	0.7741	0.6017
02/07/16	27	14485	265.08	340.40	430.00	0.7916	18841	0.7688	0.6086
04/07/16	28	7153	130.90	168.10	280.00	0.6003	9121	0.7842	0.4708
05/07/16	29	7755	141.92	182.24	270.00	0.6750	9741	0.7961	0.5374
06/07/16	30	8152	149.18	191.57	280.00	0.6842	11248	0.7248	0.4959
07/07/16	31	7523	137.67	176.79	260.00	0.6800	9455	0.7957	0.5410
08/07/16	32	7421	135.80	174.39	265.00	0.6581	9874	0.7516	0.4946
09/07/16	33	7128	130.44	167.51	260.00	0.6443	9721	0.7333	0.4724

11/07/16	34	2270	35.09	44.90	60.00	0.7484	3284	0.6912	0.5173
12/07/16	35	9690	207.58	194.13	260.00	0.7467	12845	0.7544	0.5633
13/07/16	36	30	0.55	0.71	1.00	0.7050	35	0.8571	0.6043
15/07/16	37	32	0.59	0.75	1.00	0.7520	36	0.8889	0.6684
18/07/16	38	11212	205.18	263.48	330.00	0.7984	14512	0.7726	0.6169
19/07/16	39	10364	155.46	196.40	280.00	0.7014	13782	0.7520	0.5275
20/07/16	40	9913	181.41	232.96	315.00	0.7395	12742	0.7780	0.5753
21/07/16	41	9454	173.01	222.17	300.00	0.7406	12472	0.7580	0.5614
22/07/16	42	9112	166.75	214.13	300.00	0.7138	12788	0.7125	0.5086
23/07/16	43	8484	155.26	199.37	280.00	0.7121	10982	0.7725	0.5501
25/07/16	44	13416	268.32	315.28	400.00	0.7882	18182	0.7379	0.5816
26/07/16	45	12540	250.80	294.69	390.00	0.7556	16784	0.7471	0.5646
27/07/16	46	12712	254.24	298.73	380.00	0.7861	16942	0.7503	0.5899
	<b>TOTAL</b>	<b>386996</b>	<b>7037.68</b>	<b>8508.98</b>	<b>11301</b>	<b>0.7529</b>	<b>500577</b>	<b>0.7731</b>	<b>0.5821</b>

Fuente: Elaboración propia.

## Resumen

Tabla 7: Datos semanales antes de la mejora.

<b>unidades producidas</b>	<b>importe</b>	<b>minutos producidos</b>	<b>minutos disponibles</b>	<b>eficiencia</b>	<b>eficacia</b>	<b>Productividad</b>
386996	7038	8509	11301	0.7529	0.7731	0.5821

Fuente: Elaboración propia.

Se obtuvo una eficiencia de 0.7529 durante la recolección de datos en la producción de etiquetas de costado. En cuanto a la eficacia se obtuvo 0.7731 y en la productividad un 0.5821.

Toma de datos de personal operario.

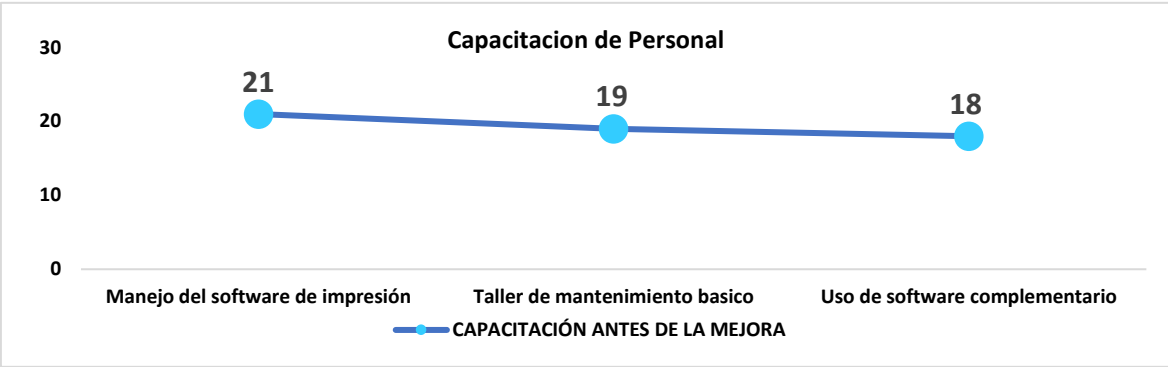
Tabla 8: Datos capacitación personal.

<b>CAPACITACIÓN DEL PERSONAL</b>	<b>SEM 23</b>	<b>SEM 24</b>	<b>SEM 25</b>	<b>SEM 26</b>	<b>SEM 27</b>	<b>SEM 28</b>	<b>SEM 29</b>	<b>SEM 30</b>	<b>SEM 31</b>	<b>TOTAL</b>
Manejo del software de impresión	3	1	2	3	3	2	2	3	2	21
Taller de mantenimiento básico	2	3	1	2	2	3	1	2	3	19
Uso de software complementario	3	2	3	1	2	1	3	1	2	18
<b>CAPACITACIÓN ANTES DE LA MEJORA</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>58</b>

Fuente: Elaboración propia



Gráfico 6: Capacitación del personal.



Fuente: Elaboración propia.

En donde se pudo apreciar que las incidencias de la tabla muestran que la falta de capacitación afecta a la productividad del área de impresiones flexograficas en donde el manejo de software presento 21 incidencias, en el taller de mantenimiento básico se muestra 19 y 18 para el software complementario.

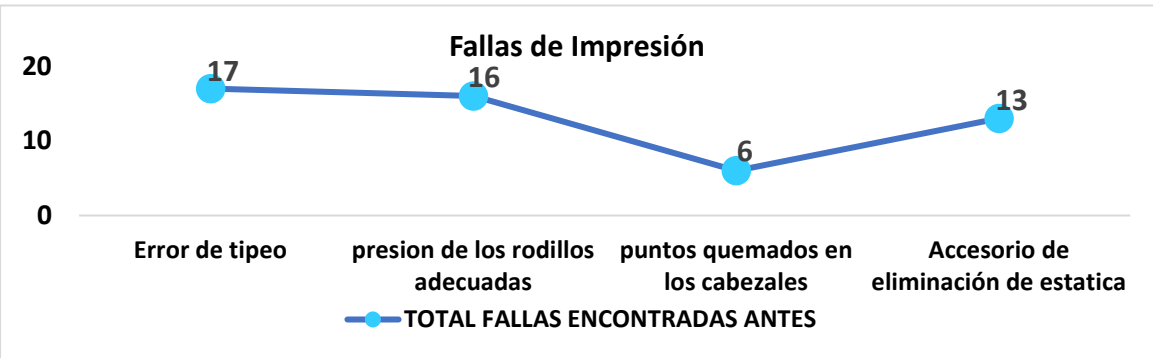
Toma de datos de falla de impresión.

Tabla 9: Fallas de impresión.

FALLAS ENCONTRADAS	SEM 23	SEM 24	SEM 25	SEM 26	SEM 27	SEM 28	SEM 29	SEM 30	SEM 31	TOTAL
Error de tipeo	2	2	3	2	1	1	2	1	3	17
Presión de los rodillos adecuadas	1	2	1	3	2	2	1	2	2	16
Puntos quemados en los cabezales	0	2	0	1	0	0	2	1	0	6
Accesorio de eliminación de estática	2	1	2	2	3	0	0	1	2	13
<b>TOTAL FALLAS ENCONTRADAS ANTES</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>52</b>

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 7: Fallas de impresión.



Fuente: Elaboración propia.

Para los problemas de fallas de impresión se apreció que la incidencia de la tabla afecta a la productividad del área de impresiones flexograficas en donde el error de

tipo mostro 17 incidentes,16 para la presión de rodillos adecuadas, 6 para puntos quemados en los cabezales,13 para accesorio de eliminación de estática.

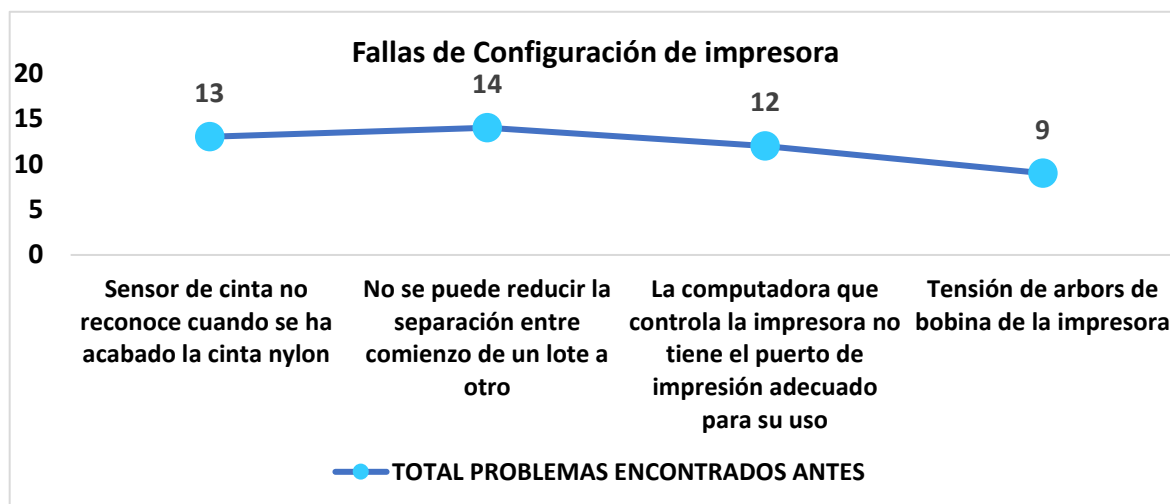
Toma de datos de problemas de configuración.

Tabla 10: Fallas de configuración.

PROBLEMAS ENCONTRADOS		SEM 23	SEM 24	SEM 25	SEM 26	SEM 27	SEM 28	SEM 29	SEM 30	SEM 31	TOTAL
Sensor de cinta no reconoce cuando se ha acabado la cinta nylon	Ajustes de Hardware	2	2	1	3	1	2	1	1	0	13
No se puede reducir la separación entre comienzo de un lote a otro	Ajustes de Software	1	1	2	3	1	1	2	2	1	14
La computadora que controla no tiene el puerto de impresión adecuado para su uso	Ajustes de Hardware	2	1	2	1	1	2	1	0	2	12
Tensión de arbores de bobina de la impresora	Ajustes de Software	1	1	2	1	1	0	0	2	1	9
<b>TOTAL PROBLEMAS ENCONTRADOS ANTES</b>		6	5	7	8	4	5	4	5	4	48

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 8: Fallas de configuración de impresora.



Fuente: Elaboración propia.

En la tabla de puede apreciar que las fallas de configuración que se obtuvieron fueron de 13 incidencias para el sensor de la cinta que no reconoce cuando el rollo se ha terminado,14 para la separación entre lotes de producción,12 para el puerto de comunicación entre computadora e impresora y 9 incidentes para la tensión de los arbores de bobina de la impresora.

## Control de los pasos del ciclo de Deming.

Tabla 11: Control de los pasos del ciclo de Deming antes de la mejora.

FORMATO DE CONTROL Y AUDITORIA PARA MEDIR LA METODOLOGÍA DEL CICLO DE DEMING				
PLANIFICAR	FACTOR DE DESEMPEÑO	N°	ACTIVIDADES	PUNTUACIÓN
	Recursos Humanos	1	Capacitación del Personal	1
	Maquinaria	2	Reporte de fallas de configuración de impresora	2
	Maquinaria	3	Reporte de fallas de impresión	1
	Método	4	Procedimientos de ejecución de las tareas del operario	2
	Método	5	El cumplimiento de la programación de etiqueta	2
	<b>RESULTADO TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>RESULTADO ALCANZADO</b>	<b>8</b>
HACER	FACTOR DE DESEMPEÑO	N°	ACTIVIDADES	PUNTUACIÓN
	Recursos Humanos	6	Pedir al proveedor realice capacitación del Personal	0
	Maquinaria	7	Elaborar el reporte de fallas de configuración de impresora	1
	Maquinaria	8	Elaborar el reporte de fallas de impresión	2
	Método	9	Realización de procedimientos de ejecución de las tareas del operario	2
	Método	10	Cumplir la programación de etiqueta en el tiempo programado	3
	<b>RESULTADO TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>RESULTADO ALCANZADO</b>	<b>8</b>
VERIFICAR	FACTOR DE DESEMPEÑO	N°	ACTIVIDADES	PUNTUACIÓN
	Recursos Humanos	16	Revisar la evaluación de la capacitación del personal	1
	Maquinaria	17	Cumplimiento y archivamiento de reporte de fallas de configuración de impresora	2
	Maquinaria	18	Cumplimiento y archivamiento de reporte de fallas de impresión	2
	Método	19	Procedimientos de ejecución de las tareas del operario es optimo	2
	Método	20	El cumplimiento de la programación de etiqueta en el tiempo programado	2
	<b>RESULTADO TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>RESULTADO ALCANZADO</b>	<b>9</b>
ACTUAR	FACTOR DE DESEMPEÑO	N°	ACTIVIDADES	PUNTUACIÓN
	Recursos Humanos	11	Puesta en marcha de la capacitación del Personal	2
	Maquinaria	12	Detección de fallas de configuración de impresora	2
	Maquinaria	13	Detección de fallas de impresión	2
	Método	14	Aplicación de procedimientos de ejecución de las tareas del operario	1
	Método	15	Si el cumplimiento de la programación de etiqueta está el tiempo programado	2
	<b>RESULTADO TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>RESULTADO ALCANZADO</b>	<b>9</b>
	<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>80</b>	<b>RESULTADO ALCANZADO GENERAL</b>	<b>34</b>

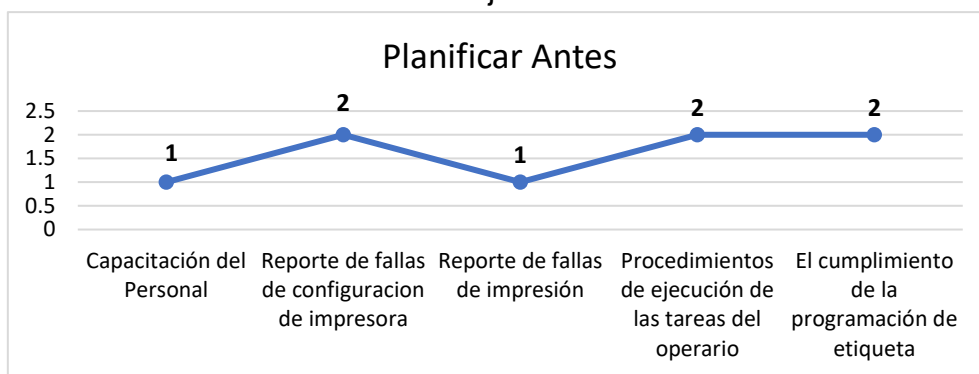
PUNTACIÓN	Detalle de puntuación
0	Cumplimiento 0%
1	Cumplimiento 25%
2	Cumplimiento 50%
3	Cumplimiento 75%
4	Cumplimiento 95%

Nivel de cumplimiento= $34/80=0.4250*100=42.50\%$

Fuente: Elaboración propia.

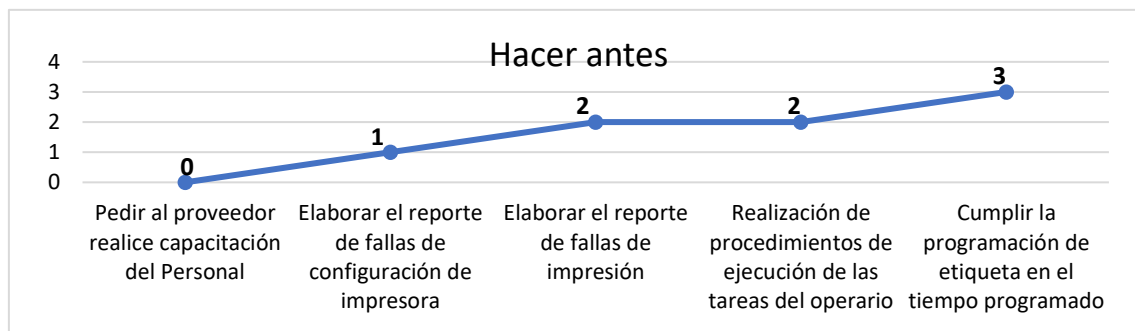
En donde se obtuvo como resultado antes de la implementación del ciclo de Deming un 42.50% de cumplimiento según el formato de control y auditoria.

Gráfico 9: Planificación antes de la mejora.



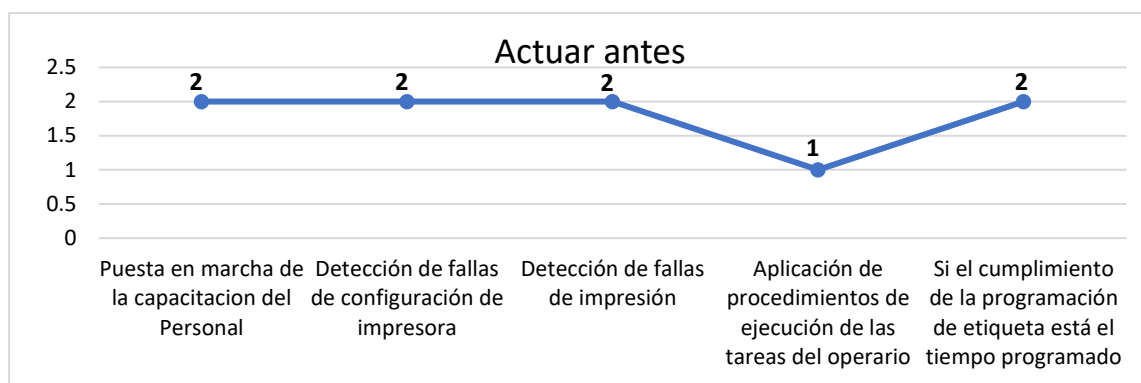
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 10: Hacer antes de la mejora.



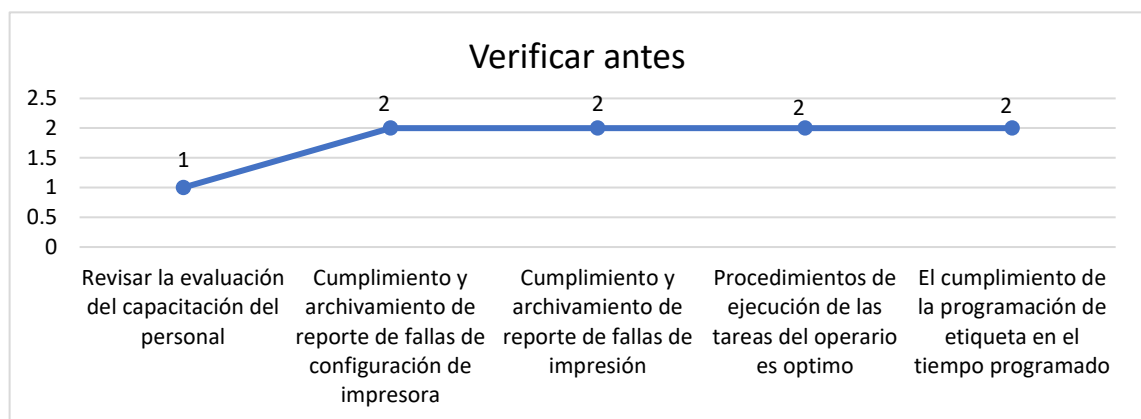
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 11: Actuar antes de la mejora.



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 12: Verificar antes de la mejora.



Fuente: Elaboración propia.

## 2.7.2 Propuesta de la mejora

### Análisis de alternativa

Dentro de las diferentes metodologías que existen se ha dispuesto hacer una evaluación para determinar cuál es la mejor opción que se adapta a nuestra problemática. Teniendo como premisa los siguientes aspectos.

- Dirigido a empresa de procesos.
- Tiempo de ejecución.
- Costos.
- Tiempo en aparición de resultados.

Tabla 12: Herramienta a utilizar para mejorar la productividad

PUNTAJE	DESCRIPCIÓN
1	MUY MALO
2	MALO
3	REGULAR
4	BUENO
5	MUY BUENO

HERRAMIENTA	DIRIGIDO A EMPRESA DE PROCESOS	TIEMPO DE EJECUCIÓN	COSTOS	TIEMPO DE APARICIÓN DE RESULTADOS	TOTAL
	35%	20%	25%	20%	100%
Six Sigma	2	3	3	4	2.85
Mantenimiento Productivo Total (TPM)	4	3	2	4	3.30
Ciclo de Deming(PHVA)	4	4	4	5	4.20
Lean Manufacturing	2	2	2	3	2.20
Kaisen	3	2	4	3	3.05

Fuente: Elaboración propia.

La aplicación del six sigma es más extenso por lo que su uso provocaría un aumento del costo de implementación, el mantenimiento preventivo total se enfoca más a la parte del mantenimiento de la maquinara que no es suficiente para la investigación, el lean manufacturing se enfoca a la reducción de desperdicios que solo soluciona una parte del problema, el kaisen es una buena alternativa ya que este engloba la mejora continua desde los directivos hasta el operador de producción pero como se trata de un área en particular su uso aumenta el costo de implementación. Del cuadro, se obtiene que la mayor puntuación alcanzada es 4.20, de acuerdo con nuestro punto de vista y a la información obtenida de las diferentes herramientas, la metodología que más se ajusta a las necesidades de la empresa es el ciclo de Deming(PHVA).

### Dirigido a empresa de procesos

La metodología del ciclo de Deming busca la mejora de los procesos a través de sus 4 pasos, puesto que la implementación va a permitir la mejora de los procesos de producción.

## **Tiempo de ejecución**

El tiempo requerido para la ejecución de la metodología es muy importante ya que, dependiendo de las circunstancias, la empresa busca una herramienta que presente una menor inversión de tiempo, los resultados que se obtendrán estarán más acordes a sus exigencias planteadas. Por lo tanto, comparando las cinco metodologías mencionadas, observamos que el ciclo Deming (PHVA) es la herramienta con menor inversión de tiempo.

## **Costos**

Este punto es un indicador muy importante para la empresa, ya que la empresa busca una herramienta que solucione sus problemas, pero que no presente un alto costo de inversión. Por lo tanto, el ciclo de Deming(PHVA) es la que mejor se adecua a este tipo de inversión.

## **Tiempo en aparición de resultados**

En la parte final, la evaluación del tiempo en el que aparecerán los primeros resultados tendrá un impacto positivo en los resultados obtenidos en un periodo de tiempo corto, debido a esto el ciclo de Deming(PHVA) es la más adecuada para el logro de estos requerimientos.

## Cronograma de implantación.

Tabla 13: Cronograma de actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES AREA DE IMPRESIONES FLEXOGRAFICAS							
Nº	FASE CICLO DE DEMING	ACTIVIDADES	sem 32	sem 33	sem 34	sem 35	sem 45
1	PLANEACIÓN	REUNIÓN PARA PLANEAR ACTIVIDADES QUE SE REALIZARAN					
2	HACER	RECOLECCIÓN DE DATOS DE SEMANAS PREVIAS					
3	HACER	ELABORACIÓN DE CUADROS DE PROBLEMAS ENCONTRADOS EN EL DIAGRAMA DE PARETO					
4	HACER	ESCOGER PRINCIPALES PROBLEMAS A SOLUCIONAR					
5	PLANEACIÓN	PLANEAMIENTO DE MEDIDAS DE SOLUCIÓN					
6	HACER	CAPACITACION DEL PERSONAL DEL USO DE LA IMPRESORA DE ETIQUETAS					
7	VERIFICAR	VERIFICACION DE ACCIONES REALIZADAS					
8	VERIFICAR	TOMA DE DATOS DE SEMANAS DESPUES DE LA IMPLEMENTACIÓN					
9	ACTUAR	ELABORACIÓN DE CUADROS COMPARATIVOS PARA VER LOS RESULTADOS ALCANZADOS QUE SE ENCUENTRAN EN EL DIAGRAMA DE PARETO					

Fuente: Elaboración propia.



## Presupuesto

Tabla 14: Presupuesto.

Presupuesto				
Item	Cantidad	Unidad de Medida	Actividades	Costo
1	3	días	Pago a Proveedor por la Capacitación	<b>S/300.00</b>
2	10	horas	horas hombre en capacitación	<b>S/37.50</b>
3	50	hoja	Impresiones	<b>S/2.50</b>
4	60	horas	Uso de Computador por el practicante	<b>S/60.00</b>
5	1	unidad	repuesto de impresora (rodillo de impresión)	<b>S/500.00</b>
6	2	unidad	repuesto de impresora (cabezales de impresión)	<b>S/2,400.00</b>
7	1	unidad	accesorio (peine antiestático)	<b>S/30.00</b>
8	1	unidad	repuesto de impresora (engranaje de plástico)	<b>S/24.00</b>
9	2	lapiceros	recolección de datos	<b>S/1.00</b>
10	3	folder	almacenar los datos recogidos durante la practica	<b>S/5.00</b>
11	1	lapicero corrector	corregir errores de escritura	<b>S/3.00</b>
12	1	perforador	hacer hueco para las hojas	<b>S/10.00</b>
<b>TOTAL</b>				<b>S/3,373.00</b>

Fuente: Elaboración propia

### 2.7.3 Implementación de la propuesta

#### Describir implementación.

Para la implementación de la propuesta primero se recurrió a la detección de los problemas en el área de impresiones flexograficas.

#### Problemas de configuración de impresora.

- Sensor de cinta no reconoce cuando se ha acabado la cinta nylon.
- No se puede reducir la separación entre comienzo de un lote a otro.
- La computadora que controla la impresora no tiene el puerto de impresión adecuado para su uso.
- Tensión de arbores de la bobina de la impresora.

### **Problemas de fallas de impresión.**

- Error de tipeo que genera mermas de impresión.
- Presión de los rodillos adecuadas.
- Puntos quemados en los cabezales.
- Accesorio de eliminación de estática.

### **Problemas de falta de capacitación.**

- Falta Manejo del software de impresión.
- Falta Taller de mantenimiento básico.
- Falta de uso de software complementario a la edición de etiquetas.

### **Acciones:**

#### **Configuración de impresora.**

- Detener la impresión antes que la máquina para de forma intempestiva para evitar los daños a los engranajes internos que mueven el rodillo de arrastre.
- Se configuro el programa para que en cada lote tenga un flag separador el cual permite que haya menos merma entre cada lote de 32 cm a 12 cm de longitud.
- La colocación de un cable de comunicación del puerto de la computadora que controla la impresora para su correcto funcionamiento.
- Realización de los ajustes de software: manipulación de la tensión de la cinta nylon para evitar pliegues.

#### **Fallas de impresión.**

- Para disminuir los errores de tipeo se ha hecho que las bases de datos con los códigos variables estén en tablas de Excel para su que solo se copie los códigos necesarios.
- Manipular la Presión entre el cabezal y el rodillo para que la impresión salga correctamente.
- Compra de cabezales de impresión para su correcto funcionamiento.

- Colocación de Accesorios de eliminación de estática que viene a ser los cepillos antiestática para evitar que el nylon se pegue a la cuchilla y evitar un mal cortado de las etiquetas.

### Capacitación de personal.

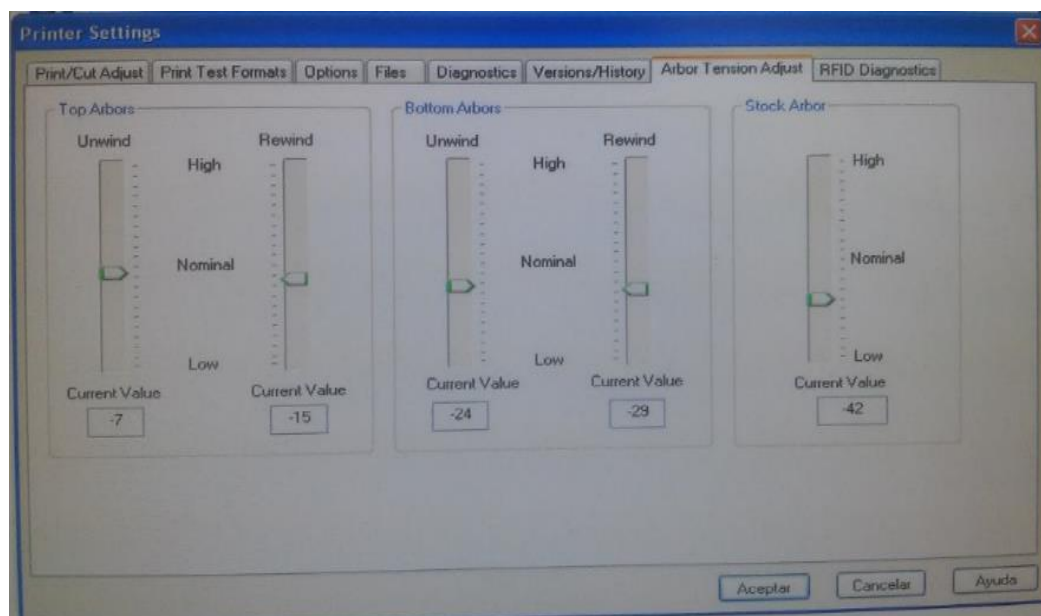
- Manejo del software de impresión.
- Taller de mantenimiento básico.
- Uso de software complementario para la edición de etiquetas.
- Demora de la medición de etiquetas si está dentro de la tolerancia dada por el cliente.

### Evidencias.

#### Configuración de impresora.

- Realización de los ajustes de software: manipulación de la tensión de la cinta nylon para evitar pliegues.

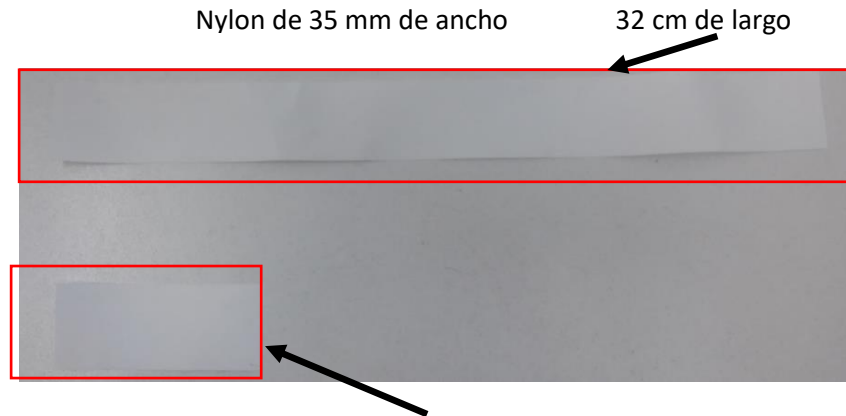
Gráfico 13: Calibración de la tensión de los arbores.



Fuente: Elaboración propia.

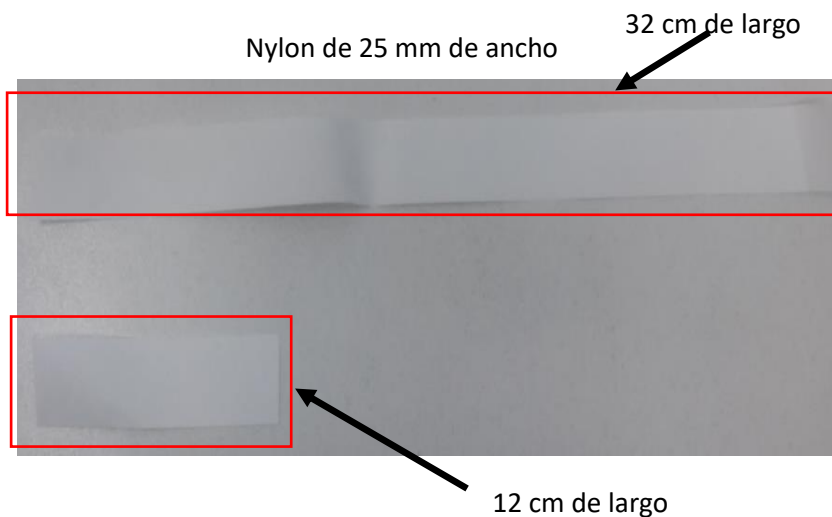
- se configuro el programa para que en cada lote tenga un flag separador el cual permite que haya menos merma entre cada lote de 32 cm a 12 cm de longitud.

Gráfico 14: Reducción de merma.



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 15: Reducción de merma.



Fuente: Elaboración propia.

- La oportuna detención de la impresión antes de que se acabe el nylon evitara que los engranajes se dañen.

Gráfico 16: Engranajes dañados.



Fuente: Elaboración propia.

- Colocación de cable de comunicación entre el puerto de la impresora y el puerto de la computadora que lo controla.

Gráfico 17: Accesorio de comunicación. Gráfico 18: Cable de Comunicación.



Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

## Corrección de fallas de impresión.

- Bases de datos con los códigos variables están en tablas de Excel para su que solo se copie los códigos necesarios.

Gráfico 19: Base de datos en Excel.

COLOR	1er DIG	ARTICULO	MODELO	COLOR	TALLA	ULT DIGITO	TALLA CHINA	COMPOSICIÓN	OP- CAMONES	TALLAS	BARRA	ESTILO	TALLA
BLANCO	0	4274	604	250	02	4	175/92A	96%ALGODON / 4%ELASTANO	102	S	04274604250024	4274 / 604 / 250 / S	175/92A
	0	4274	604	250	03	1	180/96A	96%ALGODON / 4%ELASTANO	102	M	04274604250031	4274 / 604 / 250 / M	180/96A
	0	4274	604	250	04	8	180/100A	96%ALGODON / 4%ELASTANO	102	L	04274604250048	4274 / 604 / 250 / L	180/100A
	0	4274	604	250	05	5	185/104A	96%ALGODON / 4%ELASTANO	102	XL	04274604250055	4274 / 604 / 250 / XL	185/104A
MARINO	0	4274	604	401	02	0	175/92A	96%ALGODON / 4%ELASTANO	102	S	04274604401020	4274 / 604 / 401 / S	175/92A
	0	4274	604	401	03	7	180/96A	96%ALGODON / 4%ELASTANO	102	M	04274604401037	4274 / 604 / 401 / M	180/96A
	0	4274	604	401	04	4	180/100A	96%ALGODON / 4%ELASTANO	102	L	04274604401044	4274 / 604 / 401 / L	180/100A
	0	4274	604	401	05	1	185/104A	96%ALGODON / 4%ELASTANO	102	XL	04274604401051	4274 / 604 / 401 / XL	185/104A
GRANATE	0	4274	604	605	02	2	175/92A	96%ALGODON / 4%ELASTANO	102	S	04274604605022	4274 / 604 / 605 / S	175/92A
	0	4274	604	605	03	9	180/96A	96%ALGODON / 4%ELASTANO	102	M	04274604605039	4274 / 604 / 605 / M	180/96A
	0	4274	604	605	04	6	180/100A	96%ALGODON / 4%ELASTANO	102	L	04274604605046	4274 / 604 / 605 / L	180/100A
	0	4274	604	605	05	3	185/104A	96%ALGODON / 4%ELASTANO	102	XL	04274604605053	4274 / 604 / 605 / XL	185/104A
NEGRO	0	4274	604	800	02	1	175/92A	96%ALGODON / 4%ELASTANO	102	S	04274604800021	4274 / 604 / 800 / S	175/92A
	0	4274	604	800	03	8	180/96A	96%ALGODON / 4%ELASTANO	102	M	04274604800038	4274 / 604 / 800 / M	180/96A
	0	4274	604	800	04	5	180/100A	96%ALGODON / 4%ELASTANO	102	L	04274604800045	4274 / 604 / 800 / L	180/100A
	0	4274	604	800	05	2	185/104A	96%ALGODON / 4%ELASTANO	102	XL	04274604800052	4274 / 604 / 800 / XL	185/104A
MARENGO	0	4274	604	801	02	8	175/92A	58%ALGODON/38%POLIESTER/4%ELASTANO	103	S	04274604801028	4274 / 604 / 801 / S	175/92A
	0	4274	604	801	03	5	180/96A	58%ALGODON/38%POLIESTER/4%ELASTANO	103	M	04274604801035	4274 / 604 / 801 / M	180/96A
	0	4274	604	801	04	2	180/100A	58%ALGODON/38%POLIESTER/4%ELASTANO	103	L	04274604801042	4274 / 604 / 801 / L	180/100A
	0	4274	604	801	05	9	185/104A	58%ALGODON/38%POLIESTER/4%ELASTANO	103	XL	04274604801059	4274 / 604 / 801 / XL	185/104A
GRIS VIGO	0	4274	604	803	02	2	175/92A	82%ALGODON/14%POLIESTER/4%ELASTANO	104	S	04274604803022	4274 / 604 / 803 / S	175/92A
	0	4274	604	803	03	9	180/96A	82%ALGODON/14%POLIESTER/4%ELASTANO	104	M	04274604803039	4274 / 604 / 803 / M	180/96A
	0	4274	604	803	04	6	180/100A	82%ALGODON/14%POLIESTER/4%ELASTANO	104	L	04274604803046	4274 / 604 / 803 / L	180/100A
	0	4274	604	803	05	3	185/104A	82%ALGODON/14%POLIESTER/4%ELASTANO	104	XL	04274604803053	4274 / 604 / 803 / XL	185/104A

Fuente: Elaboración propia.

- Calibración de la Presión entre el cabezal y el rodillo de impresión para evitar fallas de impresión.

Gráfico 20: Calibración de la presión del cabezal con el rodillo de impresión.



Fuente: Elaboración propia.

- Compra de cabezales de impresión y rodillo de impresión para su correcto funcionamiento, por desgaste de piezas.
- Gráfico 21: Cabezal de impresión. Gráfico 22: Cabezal de impresión.



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia.

- Colocación de cepillos antiestática que evitan que el nylon se pegue a la cuchilla y evitar un mal cortado de las etiquetas.

Gráfico 23: Cepillo antiestático.



Fuente: Elaboración propia.



## Capacitación de personal.

- Ficha de asistencia a la charla de capacitación del personal operativo.

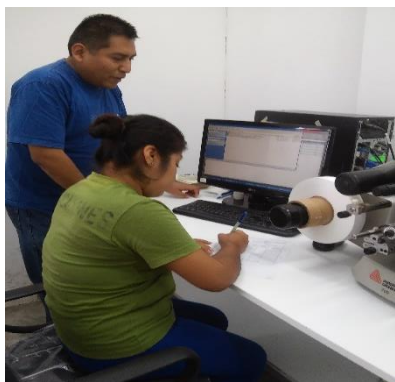
Gráfico 24: Lista de asistencia.

REGISTRO DE CAPACITACIÓN					
RAZON SOCIAL		RUC	DOMICILIO	ACTIVIDAD ECONOMICA	N° DE TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL
TEXTILES LINDERO S.A.		2093847038		FABRICACIÓN DE TEJIDO Y ARTÍCULOS DE PUNTO	1
AREA: <i>Impresión Flexográfica</i>				COD: TC-RC-01 V1	
N°	APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	FECHA DE INICIO	FECHA DE TERMINO	FIRMA
1	<i>García Chero Rosa</i>	<i>47171290</i>	<i>15/08/16</i>	<i>15/08/16</i>	<i>Rosa</i>
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
RESPONSABLE DEL REGISTRO		FIRMA:		OBSERVACIONES	
NOMBRE: <i>Miguel Colara Gomez</i>		<i>Miguel Colara Gomez</i>			
FECHA: <i>15/08/16</i>					

Fuente: Elaboración propia.

- Capacitación del personal

Gráfico 25: Registro de asistencia. Gráfico 26: Entrega de manual de impresora.



Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

- Desarrollo de actividades llevadas en la capacitación del personal

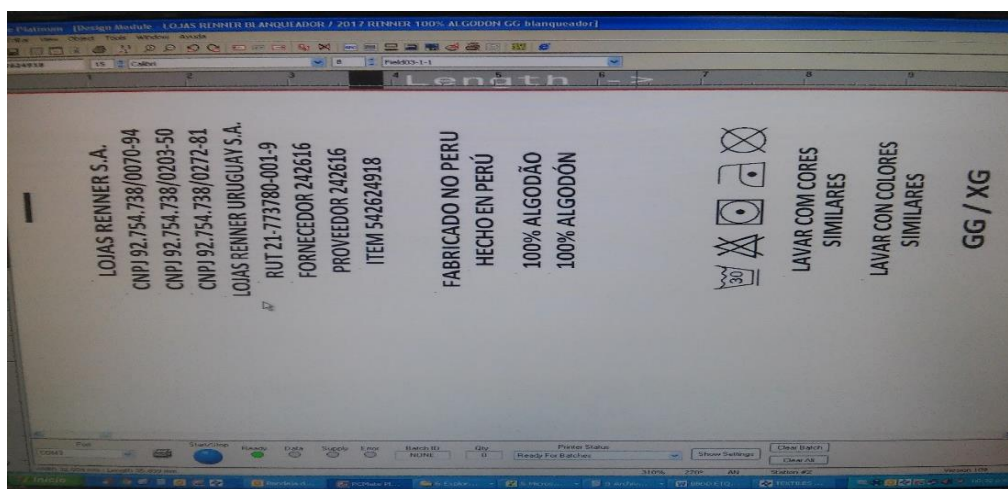
Tabla 15: Lista de actividades realizadas en la capacitación.

N°	Actividades
1	manejo de impresora
2	manejo del entorno del software de la impresora
3	manejo de Corel draw básico
4	manejo de Microsoft Excel
5	reconocimiento de problemas mecánicos
6	reconocimiento de fallas de software
7	catalogación de modelos de etiquetas

Fuente: Elaboración propia.

- Manejo del software de impresión.

Gráfico 27: Programa que se usa para diseñar e imprimir etiquetas.

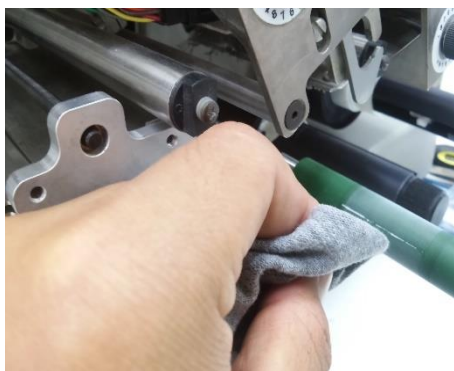


Fuente: Elaboración propia.

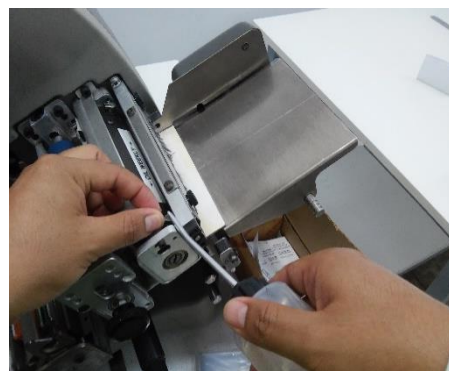


- Taller de mantenimiento básico.

Gráfico 28: Limpieza de rodillos. Gráfico29: Lubricación de cuchilla rotatoria.



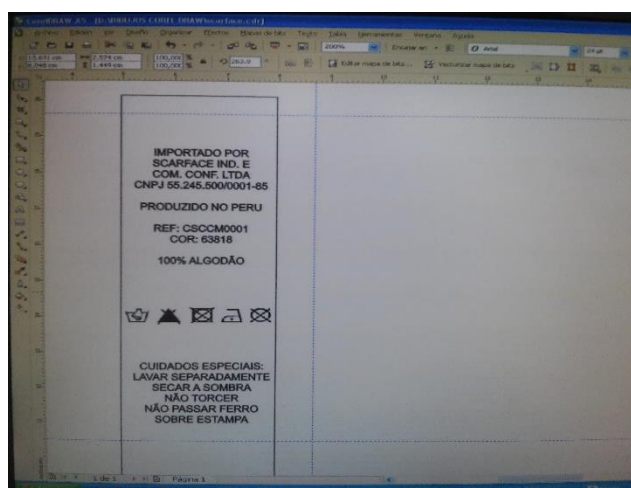
Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

- Uso de software complementario para la edición de etiquetas.

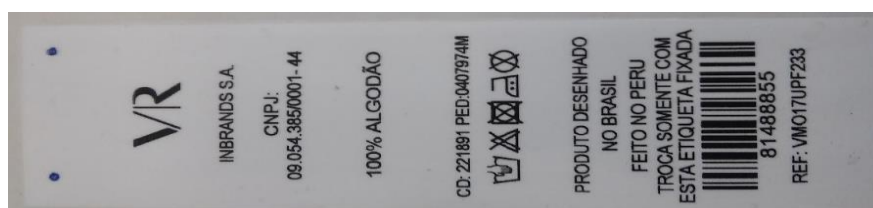
Gráfico 30: Uso de Corel Draw que es un software complementario.



Fuente: Elaboración propia.

- El Uso de moldes de etiquetas para verificar que la medida de la etiqueta este dentro de la tolerancia de las especificaciones dadas por el cliente.

Gráfico 31: Plantilla de etiqueta para la verificar medidas de las etiquetas.



Fuente: Elaboración propia.

- Desarrollo de actividades llevadas en la capacitación del personal antes del ciclo de Deming.

Tabla 16: Desarrollo de actividades llevadas antes de la capacitación.

N°	Actividades	Puntaje	Puntaje	
1	manejo de impresora	1	1	malo
2	manejo del entorno del software de la impresora	2	2	regular
3	manejo de Corel draw básico	1	3	bueno
4	manejo de Microsoft Excel	2		
5	reconocimiento de problemas mecánicos	2		
6	reconocimiento de fallas de software	1		
7	catalogación de modelos de etiquetas	1		
Total obtenido		10	total	21

Fuente: Elaboración propia.

Se observa que el grado de capacitación del personal que se obtuvo fue de  $10/21 = 0.4771$ .

- Desarrollo de actividades llevadas en la capacitación del personal después del ciclo de Deming.

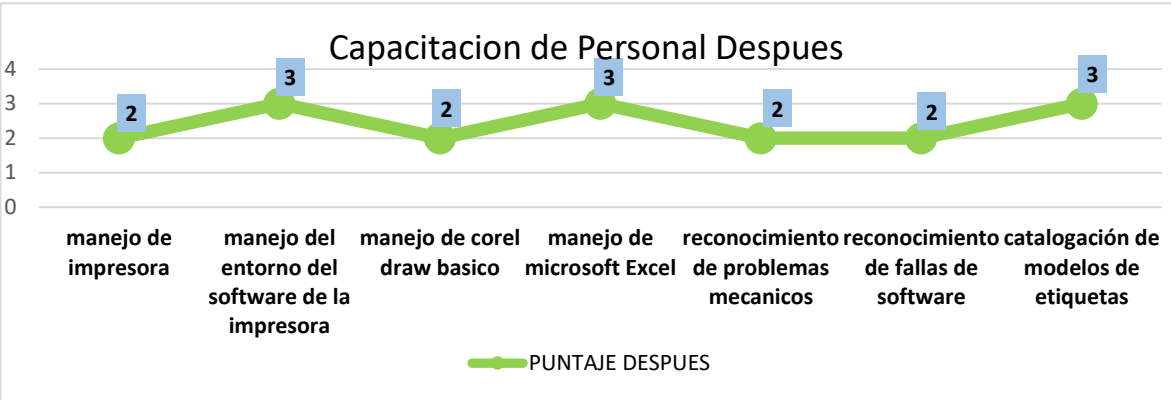
Tabla 17: Desarrollo de actividades llevadas después de la capacitación.

n°	Actividades	Puntaje	Puntaje	
1	manejo de impresora	2	1	malo
2	manejo del entorno del software de la impresora	3	2	regular
3	manejo de Corel draw básico	2	3	bueno
4	manejo de Microsoft Excel	3		
5	reconocimiento de problemas mecánicos	2		
6	reconocimiento de fallas de software	2		
7	catalogación de modelos de etiquetas	3		
Total obtenido		17	total	21

Fuente: Elaboración propia.

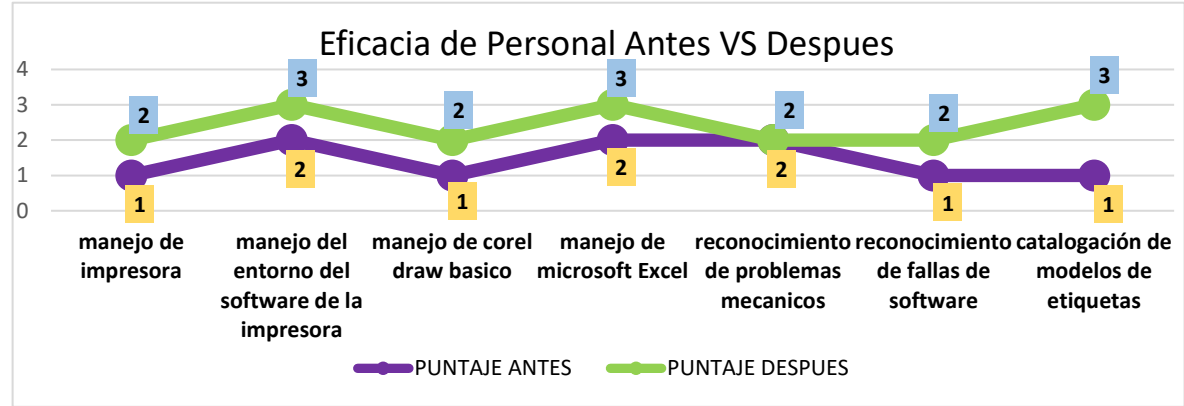
Se observa que el grado de capacitación del personal que se obtuvo fue de  $17/21 = 0.8095$ .

Gráfico 32: Capacitación del personal antes de la mejora.



Fuente: Elaboración propia.

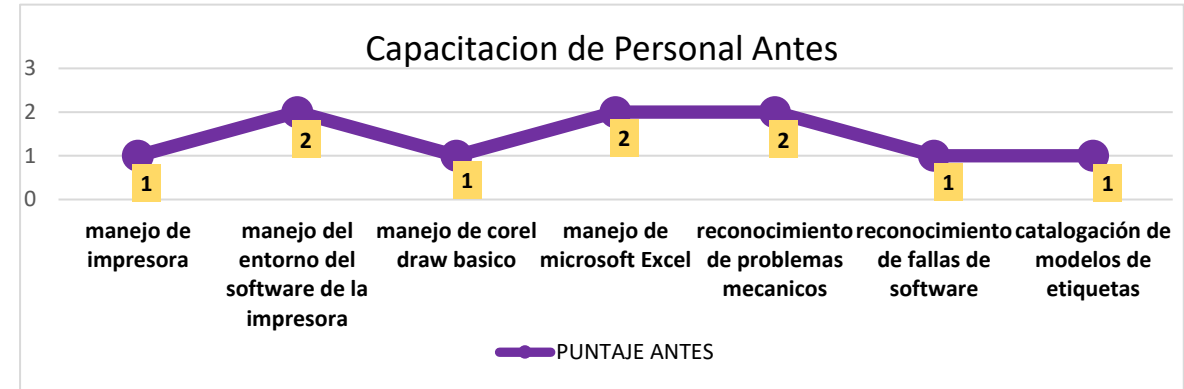
Gráfico 33: Capacitación del personal después de la mejora.



Fuente: Elaboración propia.

- Cuadro comparativo de evolución de capacitación de personal en el cual se observa como la capacitación de personal demuestra que las habilidades del personal operativo ha mejorado sus habilidades. Antes de la mejora era 0.4771 pero después de la capacitación fue de 0.8095 registrando un incremento de 0.3324.

Gráfico 34: Capacitación del personal antes vs después de la mejora.



Fuente: Elaboración propia.

## Hoja de reporte de fallas de configuración.

Tabla 18: Hoja de reporte de fallas de configuración.

		Área de Impresiones Flexograficas		Fecha:
		Hoja de reportes de Fallas de Configuración		
Documento	N° PE-001			
cargo				
N°	Tipo de falla		Descripción	
1	<input type="checkbox"/> Falla Hardware	<input type="checkbox"/> Falla Software		
2	<input type="checkbox"/> Falla Hardware	<input type="checkbox"/> Falla Software		
3	<input type="checkbox"/> Falla Hardware	<input type="checkbox"/> Falla Software		
4	<input type="checkbox"/> Falla Hardware	<input type="checkbox"/> Falla Software		
5	<input type="checkbox"/> Falla Hardware	<input type="checkbox"/> Falla Software		
6	<input type="checkbox"/> Falla Hardware	<input type="checkbox"/> Falla Software		
7	<input type="checkbox"/> Falla Hardware	<input type="checkbox"/> Falla Software		
8	<input type="checkbox"/> Falla Hardware	<input type="checkbox"/> Falla Software		
9	<input type="checkbox"/> Falla Hardware	<input type="checkbox"/> Falla Software		
10	<input type="checkbox"/> Falla Hardware	<input type="checkbox"/> Falla Software		
11	<input type="checkbox"/> Falla Hardware	<input type="checkbox"/> Falla Software		
12	<input type="checkbox"/> Falla Hardware	<input type="checkbox"/> Falla Software		
13	<input type="checkbox"/> Falla Hardware	<input type="checkbox"/> Falla Software		
14	<input type="checkbox"/> Falla Hardware	<input type="checkbox"/> Falla Software		

Fuente: Elaboración propia.

### Hoja de reporte de fallas de impresión.

Tabla 19: Hoja de reporte de fallas de impresión.

	<b>Área de Impresiones Flexograficas</b>	Fecha:
	<b>Hoja de reportes de Fallas de Impresión</b>	
Documento	N° PE-001	
cargo		
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		

Fuente: Elaboración propia.

### Curva de aprendizaje (Método logaritmo)

donde:

Tn= tiempo a establecer por unidades producidas.

T1= tiempo para producir la primera unidad.

n=número de unidades.

L=% de aprendizaje.

$$Tn = T1 * n^{\log L / \log 2}$$

Log2=constante.

#### Datos:

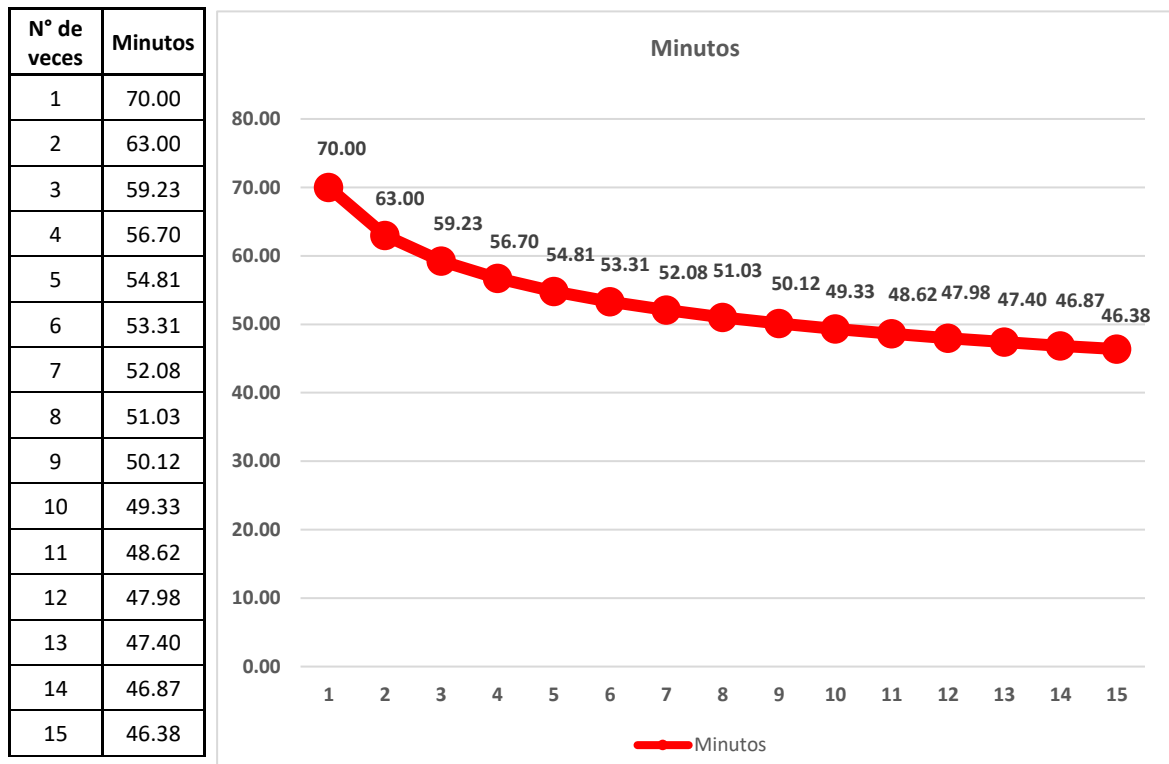
L= 85% de aprendizaje.

T1=70 minutos.

n=15.

Cada n=2000 unidades.

Gráfico 35: Curva de aprendizaje del personal operativo.



Fuente: Elaboración propia.

En donde se evidencia que las habilidades del personal operativo ha permitido que el tiempo de producción de etiquetas sea menor llevando consigo a que se eleve la producción.

## 2.7.4 Resultados

### 2.7.4.1 Captura de datos después de la implementación de la propuesta primer ciclo de Deming

Durante los primeros días de implementarse el ciclo de Deming se procedió a la medición si hubo una mejora obteniendo los siguientes resultados de la auditoria.

Tabla 20: Hoja de reporte de fallas de impresión.

FORMATO DE CONTROL Y AUDITORIA PARA MEDIR LA METODOLOGÍA DEL CICLO DE DEMING				
PLANIFICAR	FACTOR DE DESEMPEÑO	N°	ACTIVIDADES	PUNTUACIÓN
	Recursos Humanos	1	Capacitación del Personal	2
	Maquinaria	2	Reporte de fallas de configuración de impresora	2
	Maquinaria	3	Reporte de fallas de impresión	2
	Método	4	Procedimientos de ejecución de las tareas del operario	3
	Método	5	El cumplimiento de la programación de etiqueta	3
	<b>RESULTADO TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>RESULTADO ALCANZADO</b>	<b>12</b>
HACER	FACTOR DE DESEMPEÑO	N°	ACTIVIDADES	PUNTUACIÓN
	Recursos Humanos	6	Pedir al proveedor realice capacitación del Personal	1
	Maquinaria	7	Elaborar el reporte de fallas de configuración de impresora	2
	Maquinaria	8	Elaborar el reporte de fallas de impresión	2
	Método	9	Realización de procedimientos de ejecución de las tareas del operario	2
	Método	10	Cumplir la programación de etiqueta en el tiempo programado	3
	<b>RESULTADO TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>RESULTADO ALCANZADO</b>	<b>10</b>

VERIFICAR	FACTOR DE DESEMPEÑO	N°	ACTIVIDADES	PUNTUACIÓN
	Recursos Humanos	16	Revisar la evaluación de la capacitación del personal	2
	Maquinaria	17	Cumplimiento y archivamiento de reporte de fallas de configuración de impresora	2
	Maquinaria	18	Cumplimiento y archivamiento de reporte de fallas de impresión	3
	Método	19	Procedimientos de ejecución de las tareas del operario es optimo	2
	Método	20	El cumplimiento de la programación de etiqueta en el tiempo programado	3
	<b>RESULTADO TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>RESULTADO ALCANZADO</b>	<b>12</b>
ACTUAR	FACTOR DE DESEMPEÑO	N°	ACTIVIDADES	PUNTUACIÓN
	Recursos Humanos	11	Puesta en marcha de la capacitación del Personal	2
	Maquinaria	12	Detección de fallas de configuración de impresora	2
	Maquinaria	13	Detección de fallas de impresión	2
	Método	14	Aplicación de procedimientos de ejecución de las tareas del operario	2
	Método	15	Si el cumplimiento de la programación de etiqueta está el tiempo programado	3
	<b>RESULTADO TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>RESULTADO ALCANZADO</b>	<b>11</b>
	<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>80</b>	<b>RESULTADO ALCANZADO GENERAL</b>	<b>45</b>

PUNTUACIÓN	Detalle de puntuación
0	Cumplimiento 0%
1	Cumplimiento 25%
2	Cumplimiento 50%
3	Cumplimiento 75%
4	Cumplimiento 95%

Nivel de cumplimiento= $45/80=0.5625*100=56.25\%$

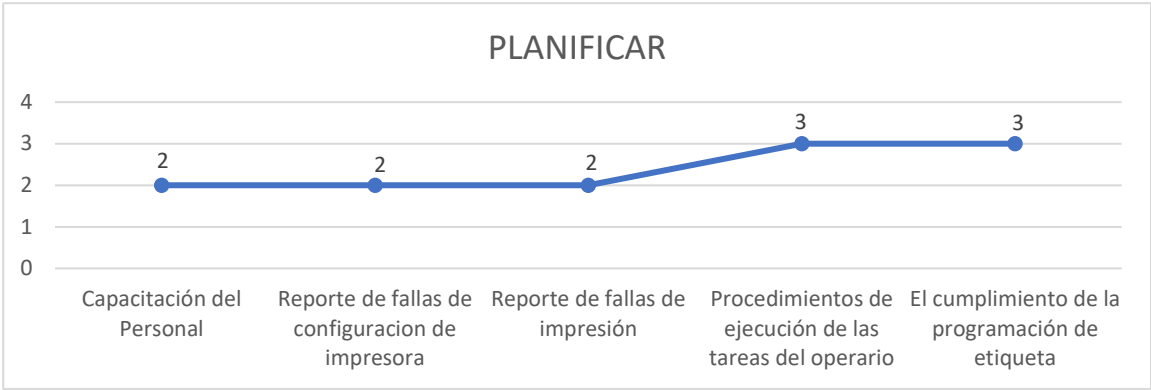
Fuente: Elaboración propia.

En donde se obtuvo como resultado después de la implementación del ciclo de Deming un 56.25% de nivel de cumplimiento que se obtuvo de la auditoria.

En resumen, el resultado de la auditoria es que la variación de la medición del nivel de cumplimiento del ciclo de Deming fue de  $56.25\% - 42.50\%=13.75\%$  de nivel de cumplimiento en cual indica que hubo una mejora.

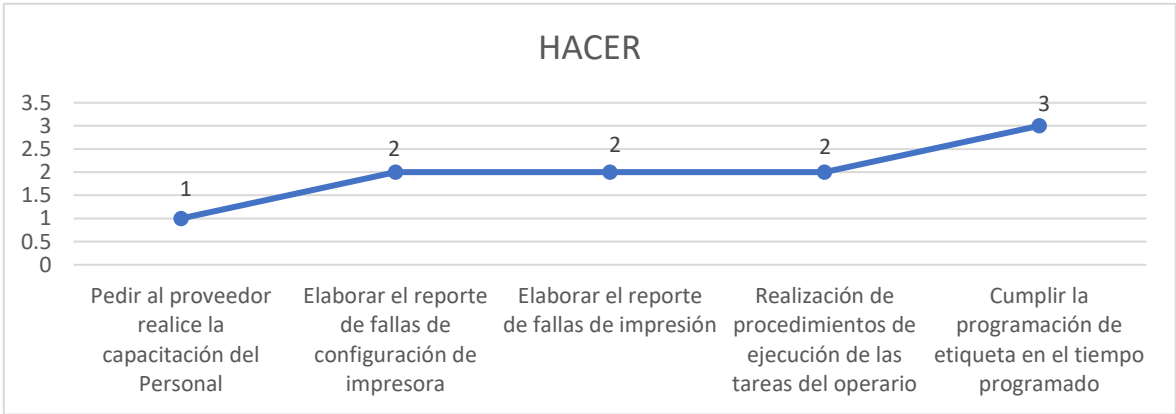


Gráfico 36: Planificación primer ciclo de Deming.



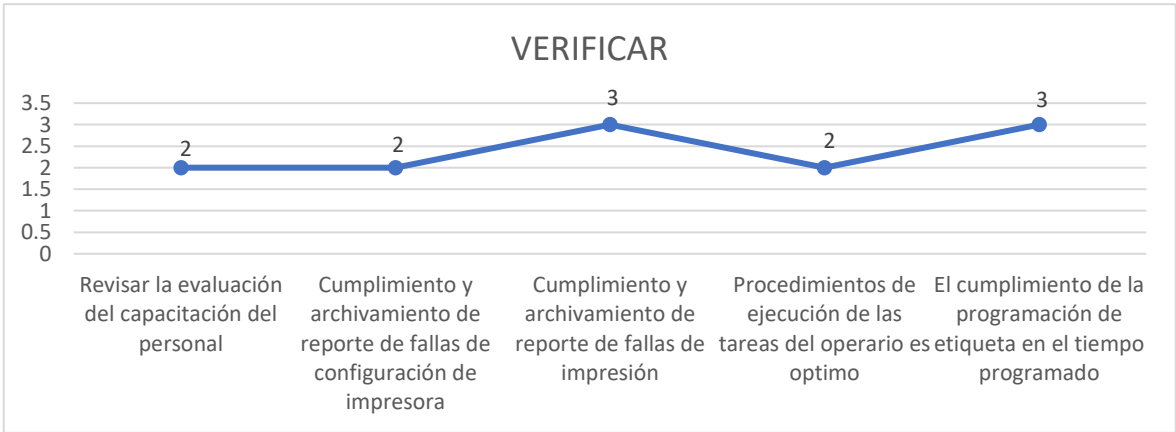
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 37: Hacer primer ciclo de Deming.



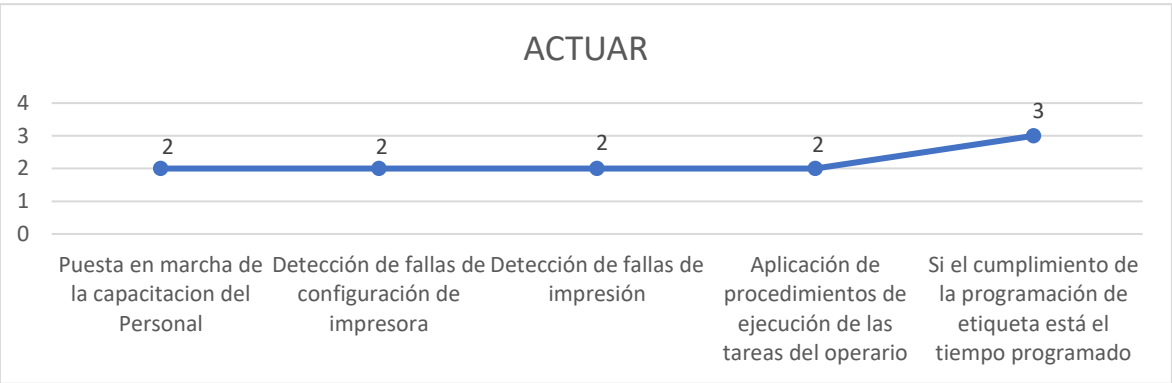
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 38: Verificar primer ciclo de Deming.



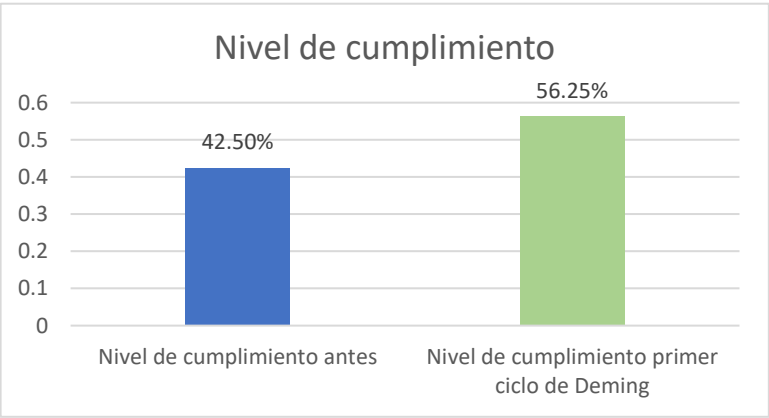
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 39: Actuar primer ciclo de Deming.



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 40: Nivel de cumplimiento antes vs después primer ciclo de Deming.



Fuente: Elaboración propia.

### 2.7.4.2 Diagrama de actividades de proceso (DAP) después de la mejora primer ciclo de Deming.

Gráfico 41: Diagrama de actividades de proceso (DAP).

Ubicación: Empresa Textil		Cuadro Resumen			Tiempo
Actividad: Producción de Etiquetas			Operación	○	11,36
Realizado Por: Tesista			Inspección	□	0,28
Área: Impresiones Flexograficas			Transporte	⇒	0,19
Maquina: Impresora de Etiquetas		Total			11,83
		Simbologia			Tiempo
N°	ACTIVIDADES	○	□	⇒	Minutos
1	Colocar cinta nylon	●			0,74
2	Colocar cinta ribbon	●			0,62
3	Abrir base de datos	●			0,31
4	Abrir programa de impresiones	●			0,56
5	Seleccionar plantilla de impresión	●			0,25
6	Copiar información variable de la base de datos al programa de impresiones	●			0,41
7	Digitar cantidad a imprimir	●			0,19
8	Presionar boton de impresión	●			0,11
9	Control de medida de etiqueta y errores de impresión		●		0,28
10	Separación de etiquetas rechazadas	●			0,36
11	Etiquetas aprobadas	●			0,29
12	Agrupar en paquetes	●			0,39
13	Poner en bolsa	●			0,20
14	Rotular bolsa	●			0,93
15	Traslado a zona de despacho			●	0,19
16	Despacho de etiquetas a almacen de avíos	●			6,00
Total		14	1	1	11,83

Fuente: Elaboración Propia.

En donde se observa que el tiempo total de las actividades que se realizan para la producción y despacho de etiquetas es de 11.83 minutos.

Cuadro comparativo de unidades producidas primer ciclo de Deming.

Tabla 21: Unidades producidas primer ciclo de Deming.

fecha	día	unidades producidas	importe	minutos producidos	minutos disponibles	eficiencia	unidades programadas	eficacia	Productividad
29/08/16	1	12542	250.84	294.74	360.00	0.8187	13500	0.9290	0.7606
31/08/16	2	12332	246.64	289.80	360.00	0.8050	13452	0.9167	0.7380
01/09/16	3	13941	278.82	327.61	380.00	0.8621	15242	0.9146	0.7886
02/09/16	4	13475	269.50	316.66	380.00	0.8333	14981	0.8995	0.7496
03/09/16	5	12484	249.68	293.37	360.00	0.8149	14212	0.8784	0.7158
05/09/16	6	17701	354.02	415.97	480.00	0.8666	19242	0.9199	0.7972
06/09/16	7	19134	412.713	420.62	510.00	0.8247	21229	0.9013	0.7433
07/09/16	8	20804	460.186	446.26	560.00	0.7969	24522	0.8484	0.6761
08/09/16	9	21270	444.795	481.10	580.00	0.8295	23051	0.9227	0.7654
09/09/16	10	17243	396.59	355.21	430.00	0.8261	19514	0.8836	0.7299
10/09/16	11	20167	293.38	349.46	420.00	0.8320	23592	0.8548	0.7112
12/09/16	12	13364	267.28	314.05	380.00	0.8265	15242	0.8768	0.7246
TOTAL		194457	3924.4446	4304.8518	5200	0.8279	217779	0.8929	0.7392

Fuente: Elaboración Propia.

Del cuadro se obtuvo que la eficiencia alcanzada fue de 0.8279, para la eficacia un 0.8929 y la productividad un 0.7392.

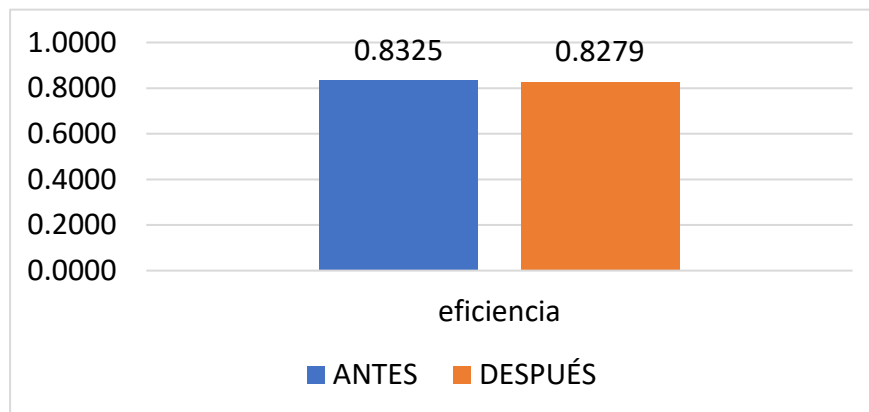
Tabla 22: Cuadro comparativos de unidades antes vs unidades después primer ciclo de Deming.

unidades producidas	importe	minutos producidos	minutos disponibles	eficiencia	unidades programadas	eficacia	Productividad
620957	11991.83	14074.63	16907.00	0.8325	708371	0.8766	0.7297
194457	3924.4446	4304.8518	5200	0.8279	217779	0.8929	0.7392

Fuente: Elaboración Propia.

Del cuadro se observó que ha habido la siguiente variación en la aplicación del ciclo de Deming para la eficiencia un - 0.0046, para la eficacia un 0.0163 y finalmente para la productividad un 0.0095.

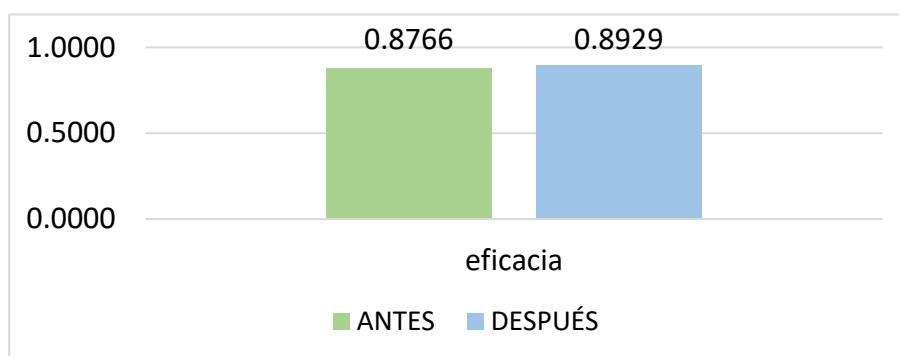
Gráfico 42: Eficiencia Antes Vs Después primer ciclo de Deming.



Fuente: Elaboración Propia.

En donde se indica que hubo un decremento de - 0.0046.

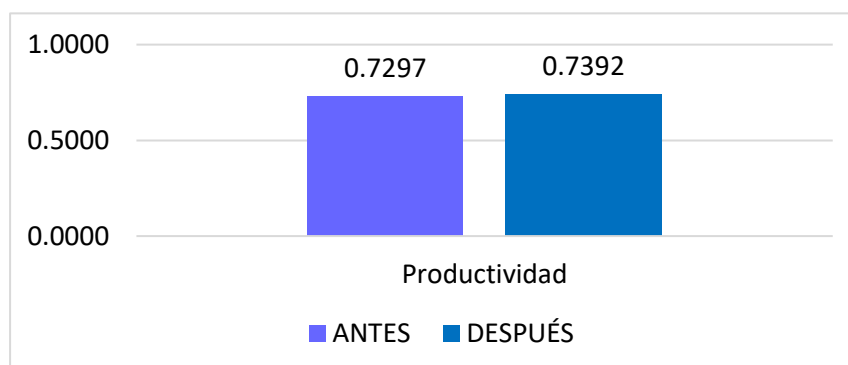
Gráfico 43: Eficacia Antes Vs Después primer ciclo de Deming.



Fuente: Elaboración Propia.

En donde se indica que hubo un incremento de 0.0163.

Gráfico 44: Productividad Antes Vs Después primer ciclo de Deming.



Fuente: Elaboración Propia.

En donde se indica que hubo un incremento de 0.0163.

### 2.7.4.3 Toma de datos segundo ciclo de Deming.

#### Diagrama de actividades de proceso (DAP) después de la mejora.

Gráfico 45: Diagrama de Actividades de Procesos(DAP) después de la mejora.

Ubicación: Empresa Textil		Cuadro Resumen			Tiempo
Actividad: Producción de Etiquetas		Operación	○	10,56	
Realizado Por: Tesista		Inspección	□	0,25	
Área: Impresiones Flexograficas		Transporte	⇒	0,13	
Maquina: Impresora de Etiquetas		Total 10,94			
		Simbología			Tiempo
N°	ACTIVIDADES	○	□	⇒	Minutos
1	Colocar cinta nylon	●			0,81
2	Colocar cinta ribbon	●			0,52
3	Abrir base de datos	●			0,29
4	Abrir programa de impresiones	●			0,50
5	Seleccionar plantilla de impresión	●			0,19
6	Copiar información variable de la base de datos al programa de impresiones	●			0,35
7	Digitar cantidad a imprimir	●			0,13
8	Presionar boton de impresión	●			0,05
9	Control de medida de etiqueta y errores de impresión		●		0,25
10	Separación de etiquetas rechazadas	●			0,29
11	Etiquetas aprobadas	●			0,25
12	Agrupar en paquetes	●			0,35
13	Poner en bolsa	●			0,15
14	Rotular bolsa	●			0,88
15	Traslado a zona de despacho			●	0,13
16	Despacho de etiquetas a almacen de avíos	●			6,00
Total		14	1	1	10,94

Fuente: Elaboración Propia.

En el gráfico se observa que el tiempo total de las actividades que se realizan para la producción y despacho de etiquetas es de 10.94 minutos. Es decir que se ha logrado disminuir un tiempo de 0.89 minutos.

Tabla 23: Cuadro de toma de datos después de la mejora.

fecha	día	unidades producidas	importe	minutos producidos	minutos disponibles	eficiencia	unidades programadas	eficacia	Productividad
29/08/16	1	12542	250.84	294.74	360.00	0.8187	13500	0.9290	0.7606
31/08/16	2	12332	246.64	289.80	360.00	0.8050	13452	0.9167	0.7380
01/09/16	3	13941	278.82	327.61	380.00	0.8621	15242	0.9146	0.7886
02/09/16	4	13475	269.50	316.66	380.00	0.8333	14981	0.8995	0.7496
03/09/16	5	12484	249.68	293.37	360.00	0.8149	14212	0.8784	0.7158
05/09/16	6	17701	354.02	415.97	480.00	0.8666	19242	0.9199	0.7972
06/09/16	7	19134	412.713	420.62	510.00	0.8247	21229	0.9013	0.7433
07/09/16	8	20804	460.186	446.26	560.00	0.7969	24522	0.8484	0.6761
08/09/16	9	21270	444.795	481.10	580.00	0.8295	23051	0.9227	0.7654
09/09/16	10	17243	396.59	355.21	430.00	0.8261	19514	0.8836	0.7299
10/09/16	11	20167	293.38	349.46	420.00	0.8320	23592	0.8548	0.7112
12/09/16	12	13364	267.28	314.05	380.00	0.8265	15242	0.8768	0.7246
13/09/16	13	12652	253.04	297.32	360.00	0.8259	14581	0.8677	0.7166
14/09/16	14	13784	275.68	323.92	380.00	0.8524	15421	0.8938	0.7619
15/09/16	15	13235	264.70	311.02	380.00	0.8185	15871	0.8339	0.6825
16/09/16	16	12985	259.70	305.15	380.00	0.8030	14710	0.8827	0.7089
17/09/16	17	10747	214.94	252.55	300.00	0.8418	12421	0.8652	0.7284
19/09/16	18	14073	281.46	330.72	410.00	0.8066	15549	0.9051	0.7301
20/09/16	19	15598	311.96	366.55	420.00	0.8727	17754	0.8786	0.7668
21/09/16	20	14808	297.11	347.50	407.00	0.8538	17224	0.8597	0.7341
22/09/16	21	14576	291.52	342.54	400.00	0.8563	17020	0.8564	0.7334
23/09/16	22	14023	280.37	329.34	402.00	0.8192	17037	0.8231	0.6743
24/09/16	23	17270	345.40	405.85	480.00	0.8455	20150	0.8571	0.7247
26/09/16	24	11053	220.434	258.32	307.00	0.8414	12785	0.8645	0.7274
27/09/16	25	13274	265.48	311.94	360.00	0.8665	15451	0.8591	0.7444
28/09/16	26	7918	158.339	186.00	241.00	0.7718	9138	0.8665	0.6688
30/09/16	27	914	10.98	17.23	27.00	0.6381	937	0.9755	0.6224
01/10/16	28	8406	68.39	114.57	154.00	0.7440	9845	0.8538	0.6352
03/10/16	29	8359	100.86	183.62	222.00	0.8271	9940	0.8409	0.6956
04/10/16	30	12736	152.95	280.21	351.00	0.7983	14002	0.9096	0.7262
05/10/16	31	19978	313.808	453.40	610.00	0.7433	22587	0.8845	0.6574
06/10/16	32	13562	271.24	318.71	360.00	0.8853	15845	0.8559	0.7577
07/10/16	33	14048	280.96	330.13	380.00	0.8688	15874	0.8850	0.7688
08/10/16	34	20	0.40	0.47	2.00	0.2350	23	0.8696	0.2043
10/10/16	35	12842	256.84	301.79	350.00	0.8622	13791	0.9312	0.8029

11/10/16	36	13920	278.40	327.12	350.00	0.9346	15871	0.8771	0.8197
12/10/16	37	19465	351.17	414.07	452.00	0.9161	22598	0.8614	0.7891
13/10/16	38	14862	297.24	349.26	400.00	0.8731	17451	0.8516	0.7436
14/10/16	39	14714	294.28	345.78	400.00	0.8644	16985	0.8663	0.7489
15/10/16	40	11767	209.3912	247.15	310.00	0.7973	13792	0.8532	0.6802
17/10/16	41	66	1.32	1.55	2.00	0.7755	70	0.9429	0.7312
18/10/16	42	14173	283.46	333.07	400.00	0.8327	16122	0.8791	0.7320
19/10/16	43	13121	262.42	308.34	400.00	0.7709	15184	0.8641	0.6661
20/10/16	44	13303	266.06	312.62	400.00	0.7816	14785	0.8998	0.7032
21/10/16	45	19859	359.308	423.82	510.00	0.8310	22996	0.8636	0.7177
22/10/16	46	14389	287.78	338.14	400.00	0.8454	16782	0.8574	0.7248
	TOTAL	620957	11991.83	14074.63	16907.00	0.8325	708371	0.8766	0.7297

Fuente: Elaboración propia.

Se obtuvo una eficiencia de 0.8325 durante la recolección de datos en la producción de etiquetas de costado. En cuanto a la eficacia se obtuvo 0.8766 y en la productividad de un 0.7297.

En el siguiente cuadro se muestra la variación de los indicadores del antes y después de la aplicación del ciclo de Deming.

	unidades producidas	importe	minutos producidos	minutos disponibles	eficiencia	unidades programadas	eficacia	Productividad
ANTES	386996	7037.6804	8508.98055	11301	0.7529	500577	0.7731	0.5821
DESPUÉS	620957	11991.832	14074.62685	16907	0.8325	708371	0.8766	0.7297
diferencia	233961	4954.1516	5565.6463	5606	0.0795	207794	0.1035	0.1476

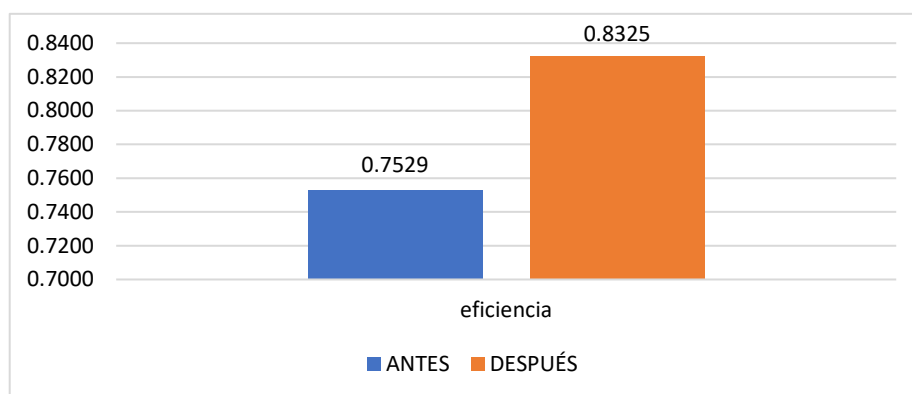
Tabla 24: Cuadro resumen antes vs después de la mejora.

Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro se puede observar que se obtuvieron las siguientes variaciones de los índices; para la eficiencia fue de 0.0795, para la eficacia fue de un 0.1035 y finalmente para la productividad fue de 0.1476.



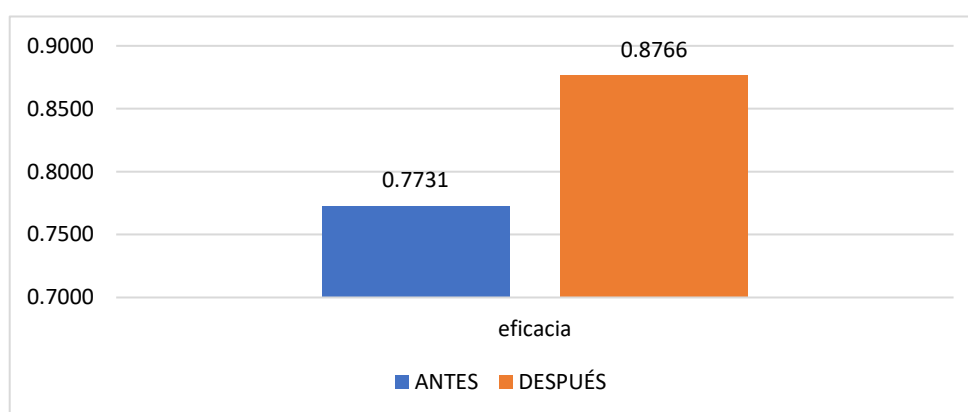
Gráfico 46: Eficiencia Antes Vs Después de la mejora.



Fuente: Elaboración propia.

En donde se observó un incremento de 0.0796 para la eficiencia.

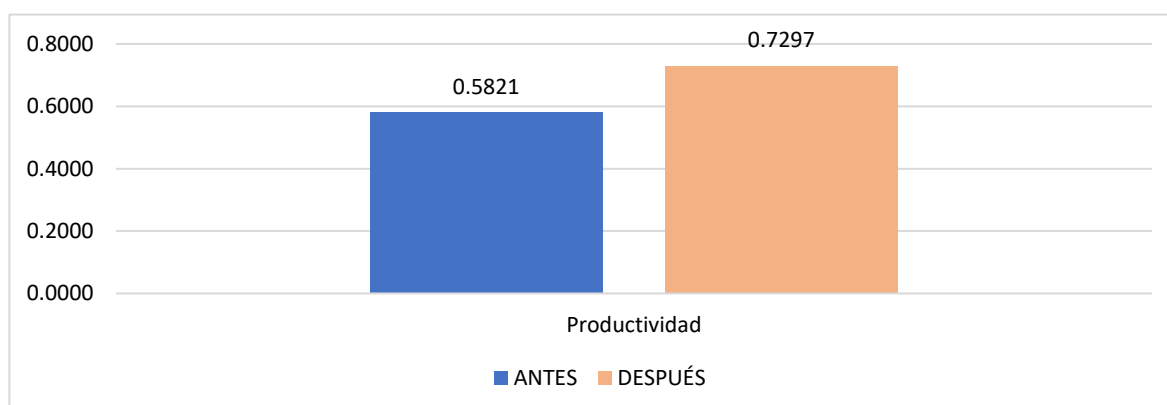
Gráfico 47: Eficacia Antes Vs Después de la mejora.



Fuente: Elaboración propia.

En donde se observó un incremento de 0.1035 para la eficacia.

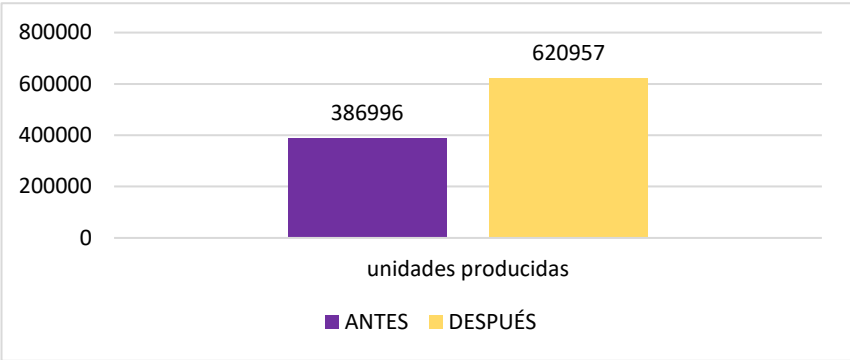
Gráfico 48: Productividad Antes Vs Después de la mejora.



Fuente: Elaboración propia.

En donde se observó un incremento de 0.1476 para la productividad.

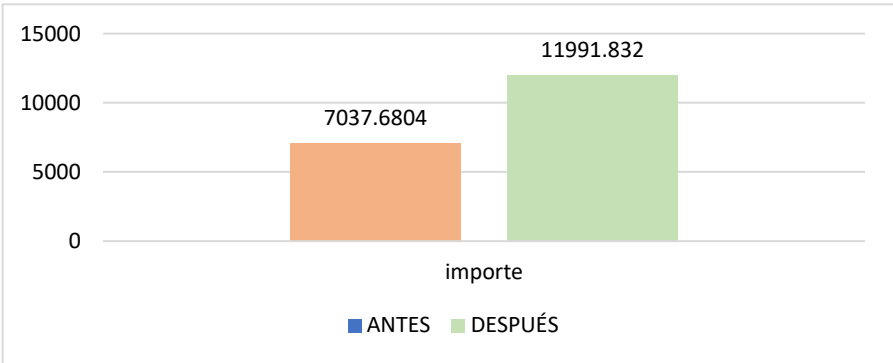
Gráfico 49: Unidades producidas Antes Vs Después de la mejora.



Fuente: Elaboración propia.

En donde se observó un incremento en 233,961 unidades.

Gráfico 50: Importe Antes Vs Después de la mejora.



Fuente: Elaboración propia.

En donde se observó un incremento de \$4.954.1516 en importes el cual significa una mayor rentabilidad para el área.

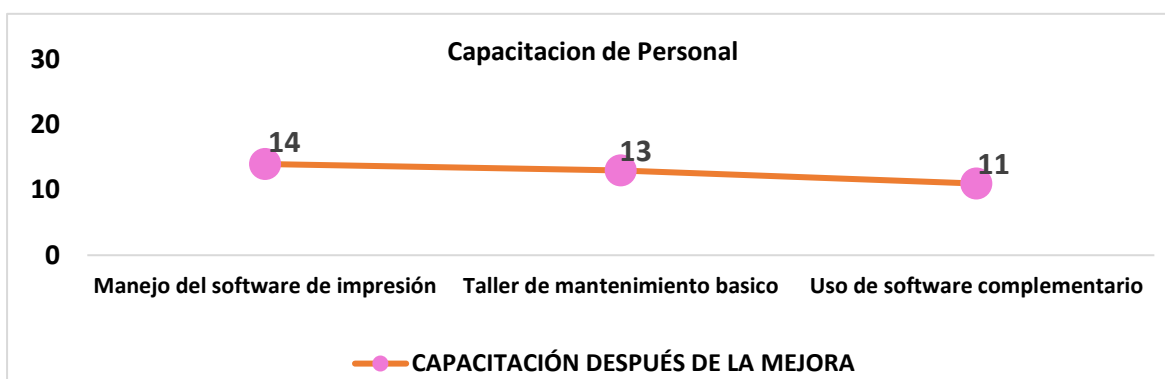
**Toma de datos de personal operativo.**

Tabla 25: Cuadro de capacitación de personal después de la mejora.

CAPACITACIÓN DEL PERSONAL	SEM 36	SEM 37	SEM 38	SEM 39	SEM 40	SEM 41	SEM 42	SEM 43	TOTAL
Manejo del software de impresión	2	2	2	2	2	1	1	2	14
Taller de mantenimiento básico	2	1	1	2	2	2	1	2	13
Uso de software complementario	2	2	1	0	1	1	2	2	11
CAPACITACION DESPUÉS DE LA MEJORA	6	5	4	4	5	4	4	6	38

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 51: Capacitación del personal después de la mejora.



Fuente: Elaboración Propia.

Según los datos recolectados el número de incidencias se redujo a 38 esto se debió a que el personal recibió la capacitación sobre el manejo de software de impresión, el taller de mantenimiento básico y el uso de software complementario.

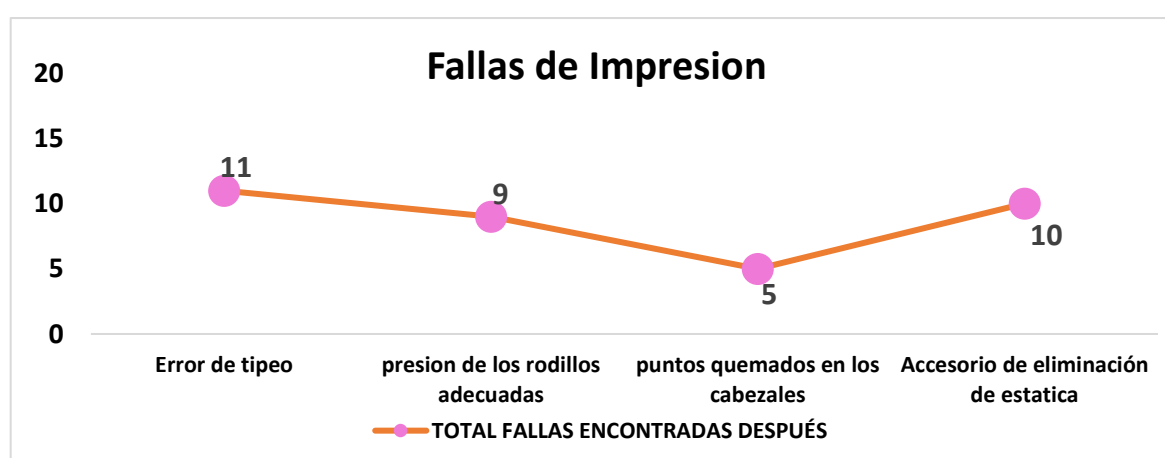
### Toma de datos de falla de impresión.

Tabla 26: Cuadro de fallas de impresión después de la mejora.

FALLAS ENCONTRADAS	SEM 36	SEM 37	SEM 38	SEM 39	SEM 40	SEM 41	SEM 42	SEM 43	TOTAL
Error de tipeo	1	1	2	2	1	1	1	2	11
presión de los rodillos adecuadas	1	2	1	2	1	0	0	2	9
puntos quemados en los cabezales	0	2	0	1	0	1	0	1	5
Accesorio de eliminación de estática	2	1	2	0	2	0	2	1	10
<b>TOTAL FALLAS ENCONTRADAS DESPUÉS</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>35</b>

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 52: Fallas de impresión después de la mejora.



Fuente: Elaboración Propia.

Con los datos obtenidos se logró reducir el número de incidencias a 35 ocasiones puesto que al reducir las fallas de impresión evitara que la impresora no tenga tiempos muertos que se producen al corregir estos fallos.

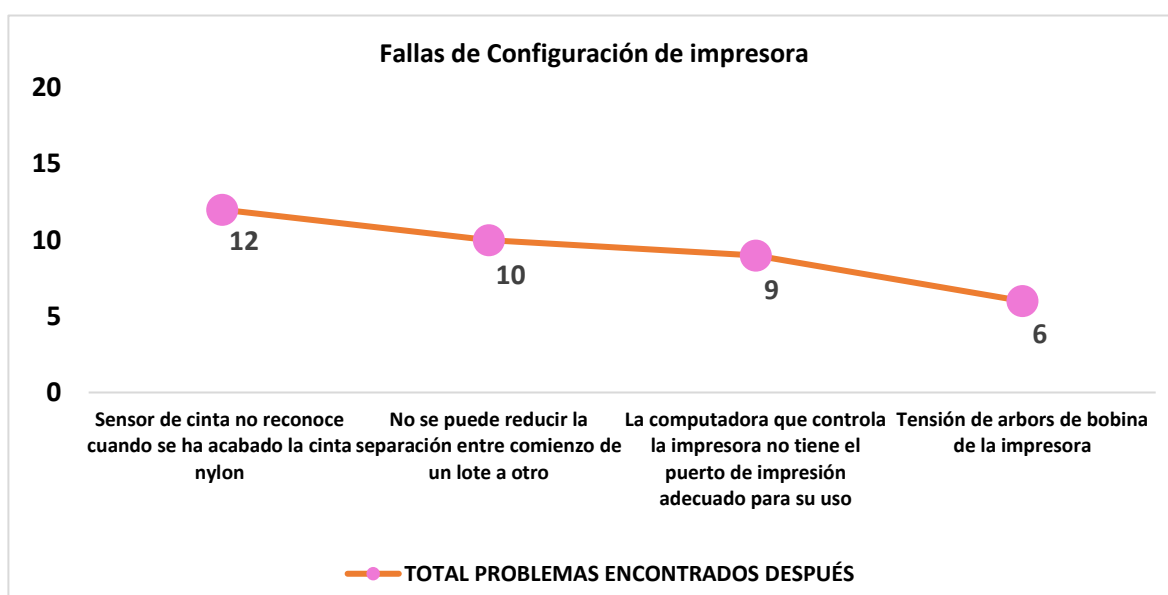
### Toma de datos de problemas de configuración.

Tabla 27: Cuadro problemas de configuración después de la mejora.

PROBLEMAS ENCONTRADOS		SEM 36	SEM 37	SEM 38	SEM 39	SEM 40	SEM 41	SEM 42	SEM 43	TOTAL
Sensor de cinta no reconoce cuando se ha acabado la cinta nylon	Ajustes de Hardware	1	1	1	3	1	2	1	2	12
No se puede reducir la separación entre comienzo de un lote a otro	Ajustes de Software	1	1	2	2	1	1	1	1	10
La computadora que controla la impresora no tiene el puerto de impresión adecuado para su uso	Ajustes de Hardware	0	1	2	1	1	2	1	1	9
Tensión de arbores de bobina de la impresora	Ajustes de Software	1	1	1	1	1	0	1	0	6
<b>TOTAL PROBLEMAS ENCONTRADOS DESPUÉS</b>		<b>3</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>37</b>

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 53: Fallas de configuración de impresora después de la mejora.



Fuente: Elaboración Propia.

De la tabla se obtuvieron que el número de incidencias ha bajado a 37 ocasiones puesto que al tener un mejor control de la configuración de la impresora permitió que la producción de etiquetas fuera mayor.

## Control de auditoria de los pasos del ciclo de Deming segundo ciclo.

Tabla 28: Control de los pasos del ciclo de Deming después de la mejora.

FORMATO DE CONTROL Y AUDITORIA PARA MEDIR LA METODOLOGÍA DEL CICLO DE DEMING				
PLANIFICAR	FACTOR DE DESEMPEÑO	N°	ACTIVIDADES	PUNTUACIÓN
	Recursos Humanos	1	Capacitación del Personal	3
	Maquinaria	2	Reporte de fallas de configuración de impresora	3
	Maquinaria	3	Reporte de fallas de impresión	3
	Método	4	Procedimientos de ejecución de las tareas del operario	3
	Método	5	El cumplimiento de la programación de etiqueta	4
	<b>RESULTADO TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>RESULTADO ALCANZADO</b>	<b>16</b>
HACER	FACTOR DE DESEMPEÑO	N°	ACTIVIDADES	PUNTUACIÓN
	Recursos Humanos	6	Pedir al proveedor realice capacitación del Personal	3
	Maquinaria	7	Elaborar el reporte de fallas de configuración de impresora	4
	Maquinaria	8	Elaborar el reporte de fallas de impresión	3
	Método	9	Realización de procedimientos de ejecución de las tareas del operario	3
	Método	10	Cumplir la programación de etiqueta en el tiempo programado	4
	<b>RESULTADO TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>RESULTADO ALCANZADO</b>	<b>17</b>
VERIFICAR	FACTOR DE DESEMPEÑO	N°	ACTIVIDADES	PUNTUACIÓN
	Recursos Humanos	16	Revisar la evaluación de la capacitación del personal	3
	Maquinaria	17	Cumplimiento y archivamiento de reporte de fallas de configuración de impresora	3
	Maquinaria	18	Cumplimiento y archivamiento de reporte de fallas de impresión	4
	Método	19	Procedimientos de ejecución de las tareas del operario es optimo	3
	Método	20	El cumplimiento de la programación de etiqueta en el tiempo programado	4
	<b>RESULTADO TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>RESULTADO ALCANZADO</b>	<b>17</b>
ACTUAR	FACTOR DE DESEMPEÑO	N°	ACTIVIDADES	PUNTUACIÓN
	Recursos Humanos	11	Puesta en marcha de la capacitación del Personal	3
	Maquinaria	12	Detección de fallas de configuración de impresora	3
	Maquinaria	13	Detección de fallas de impresión	3
	Método	14	Aplicación de procedimientos de ejecución de las tareas del operario	3
	Método	15	Si el cumplimiento de la programación de etiqueta está el tiempo programado	4
	<b>RESULTADO TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>RESULTADO ALCANZADO</b>	<b>16</b>
	<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>80</b>	<b>RESULTADO ALCANZADO GENERAL</b>	<b>66</b>

PUNTACIÓN	Detalle de puntuación
0	Cumplimiento 0%
1	Cumplimiento 25%
2	Cumplimiento 50%
3	Cumplimiento 75%
4	Cumplimiento 95%

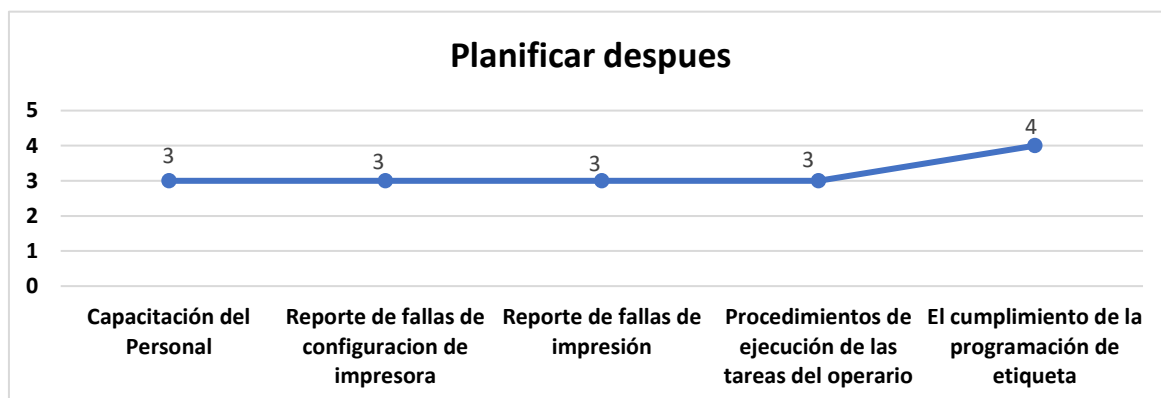
Nivel de cumplimiento= $66/80=0.8250*100=82.50\%$

Fuente: Elaboración propia.

En donde se obtuvo como resultado de la auditoria después de la implementación del ciclo de Deming un 82.50% de nivel de cumplimiento.

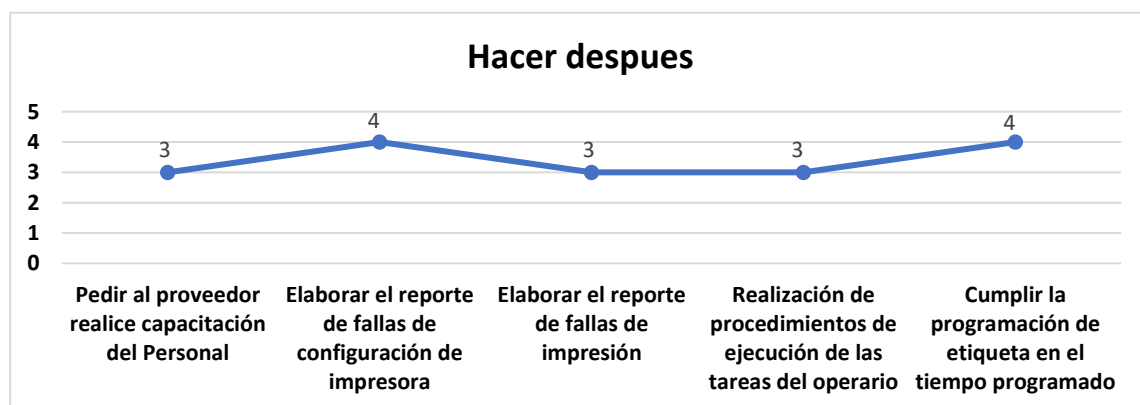
En resumen, la variación de la medición del nivel de cumplimiento del ciclo de Deming fue de  $82.50\% - 42.50\%=40\%$  de nivel de cumplimiento.

Gráfico 54: Planificación después de la mejora.



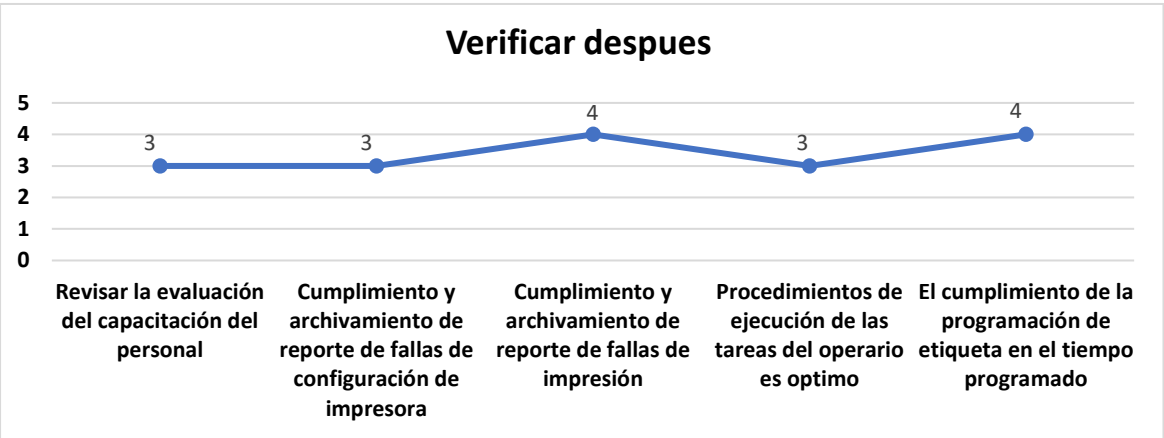
Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico 55: Hacer después de la mejora.



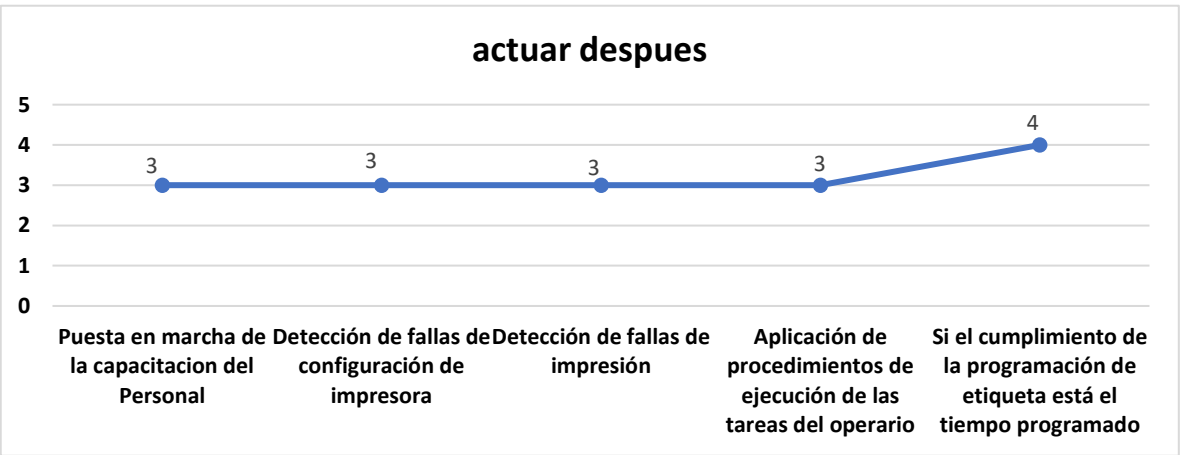
Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico 56: Verificar después de la mejora.



Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico 57: Actuar después de la mejora.



Fuente: Elaboración Propia.

## Diagrama de Operaciones de Procesos (DOP)


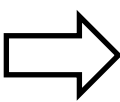

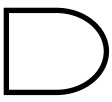


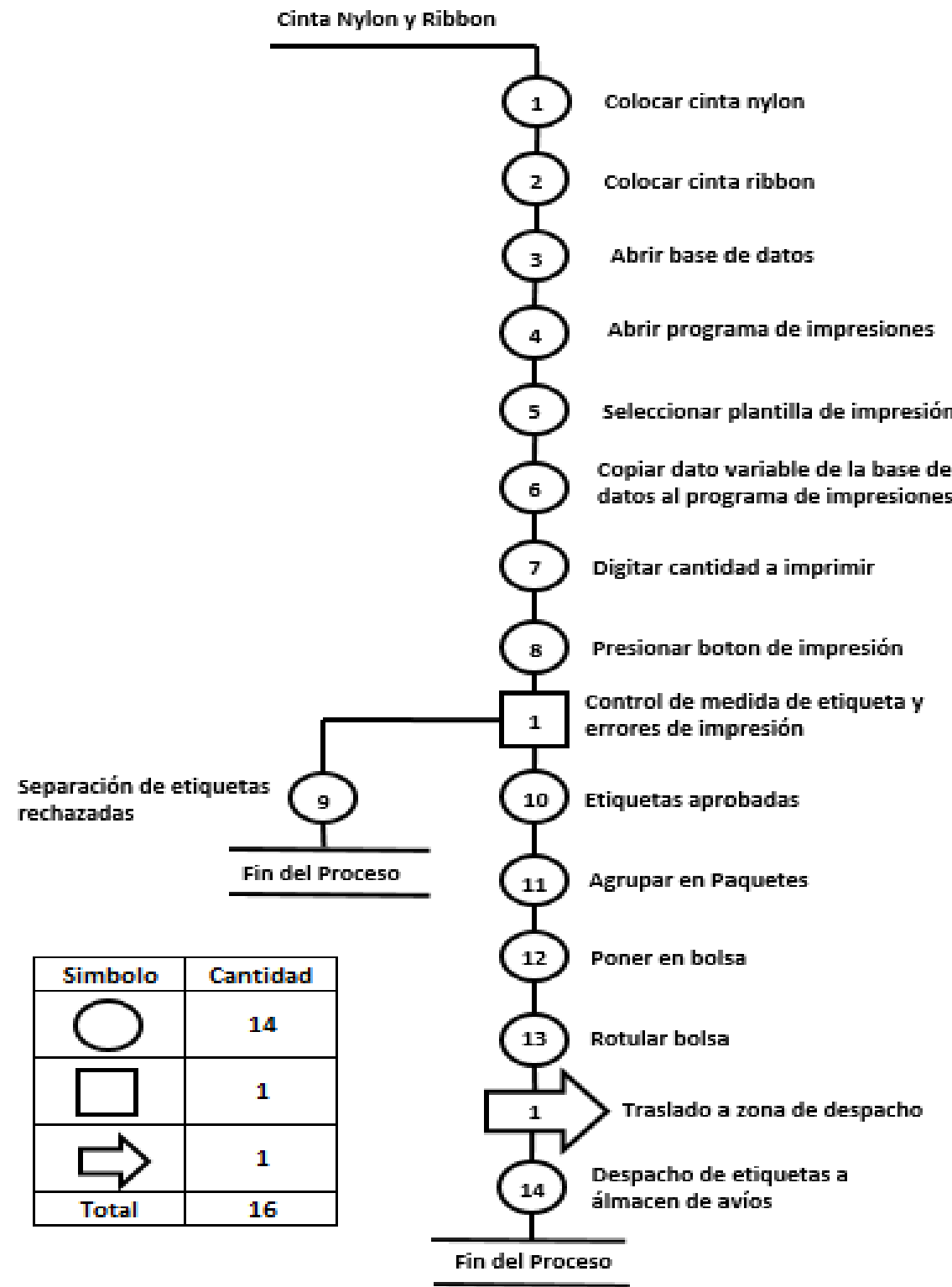
Actividad / Definición	Símbolo
<b>Operación.</b> - Ocurre cuando un objeto está siendo modificado en sus características, se está creando o agregando algo o se está preparando para otra operación, transporte, inspección o almacenaje. Una operación también ocurre cuando se está dando o recibiendo información o se está planeando algo.	
<b>Transporte.</b> -Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son movidos de un lugar a otro, excepto cuando tales movimientos forman parte de una operación o inspección.	
<b>Inspección.</b> - Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son examinados para su identificación o para comprobar y verificar la calidad o cantidad de cualesquiera de sus características.	
<b>Demora.</b> -Ocurre cuando se interfiere en el flujo de un objeto o grupo de ellos. Con esto se retarda el siguiente paso planeado.	
<b>Almacenaje.</b> - Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son retenidos y protegidos contra movimientos o usos no autorizados.	
<b>Actividad combinada.</b> - Cuando se desea indicar actividades conjuntas por el mismo operario en el mismo punto de trabajo, los símbolos empleados para dichas actividades (operación e inspección) se combinan con el círculo inscrito en el cuadro.	



Gráfico 58: Diagrama de Operaciones de Proceso (DOP) de producción de etiquetas.



Fuente: Elaboración Propia.

### 2.7.5 Análisis económico (VAN TIR B/C)

Determinación de los ingresos y egresos.

Tabla 29: Cuadro de ingresos y egresos del área de impresiones flexograficas.

MANO DE OBRA	MATERIA PRIMA	ENERGIA ELECTRICA	DEPRE.MAQ.	MANT. MAQ.	COSTOS
\$86.35	\$813.72	\$34.03	\$41.66	\$9.11	\$984.87
\$84.18	\$1,467.80	\$33.06	\$41.66	\$9.11	\$1,635.81
\$81.68	\$964.39	\$32.43	\$41.66	\$9.11	\$1,129.27
\$84.35	\$1,135.32	\$34.11	\$41.66	\$9.11	\$1,304.56
\$82.56	\$448.14	\$32.45	\$41.66	\$9.11	\$613.92
\$73.99	\$963.94	\$29.49	\$41.66	\$9.11	\$1,118.20
\$86.21	\$1,057.01	\$33.67	\$41.66	\$9.11	\$1,227.66
\$81.84	\$915.64	\$34.07	\$41.66	\$9.11	\$1,082.32
\$83.34	\$478.41	\$33.78	\$41.66	\$9.11	\$646.30

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 30: Cuadro de la relación costo/ beneficio (B/C).

PERIODO	INVERSIÓN	INGRESOS	COSTOS	FLUJO NETO DE CAJA
0	\$1,025.23	\$0.00	\$0.00	-\$1,025.23
1		\$1,295.48	\$984.87	\$310.61
2		\$2,361.68	\$1,635.81	\$725.88
3		\$1,535.34	\$1,129.27	\$406.07
4		\$1,807.82	\$1,304.56	\$503.26
5		\$723.62	\$613.92	\$109.70
6		\$1,120.22	\$1,118.20	\$2.02
7		\$1,687.32	\$1,227.66	\$459.66
8		\$1,460.35	\$1,082.32	\$378.02
9		\$761.64	\$646.30	\$115.34

Σi	\$8,469.58
Σc	\$6,408.09
Σc inv	\$7,433.32
B/C	1.14

Fuente: Elaboración propia.

Como el resultado del costo-beneficio es de 1.14 esto quiere decir que los beneficios son mayores por lo tanto se acepta el proyecto.

Tabla 31: Cálculo del VAN y el TIR.

PERIODO	FNC	(1+i)^	FNE/(1+i)^
0	-\$1,025.23	0	-\$1,025.23
1	\$310.61	1.10	\$282.37
2	\$725.88	1.21	\$599.90
3	\$406.07	1.33	\$305.09
4	\$503.26	1.46	\$343.73
5	\$109.70	1.61	\$68.12
6	\$2.02	1.77	\$1.14
7	\$459.66	1.95	\$235.88
8	\$378.02	2.14	\$176.35
9	\$115.34	2.36	\$48.91
		VAN	\$1,036.27

VAN	\$1,036.27
-----	------------

TASA INTERNA DE RETORNO

FLUJO NETO DE CAJA

-\$1,025.23
\$282.37
\$599.90
\$305.09
\$343.73
\$68.12
\$1.14
\$235.88
\$176.35
\$48.91

TIR	24.55%
-----	--------

Fuente: Elaboración propia.

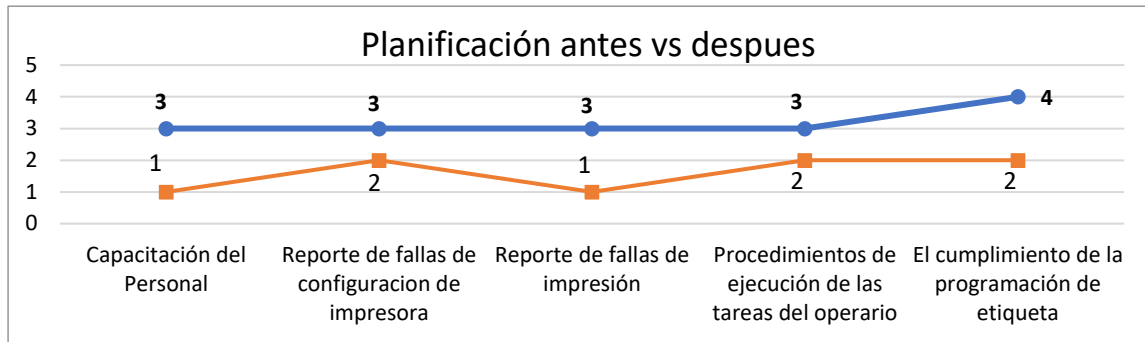
Para el proyecto el valor actual neto es de \$1036.27 y la tasa de interna de retorno es de un 24.55%.

### **III. RESULTADOS**

### 3.1 Análisis descriptivo.

#### 3.1.1 Cuadros comparativos del antes y después variable independiente.

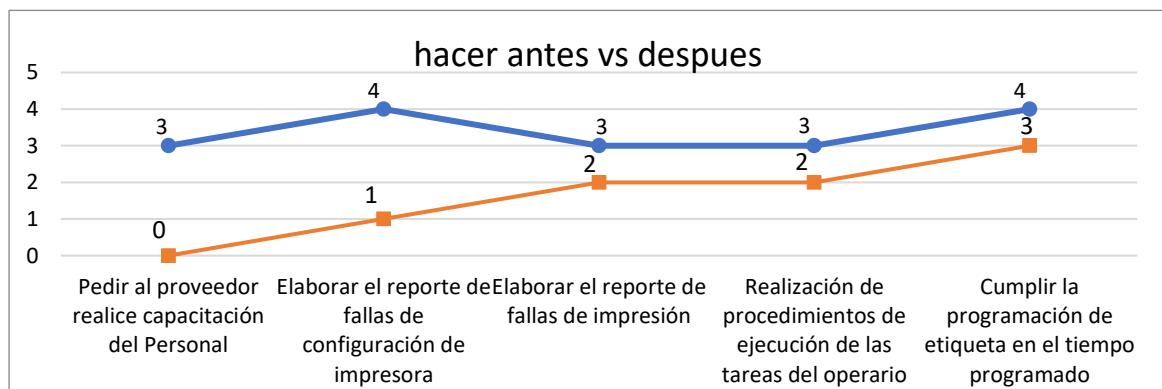
Gráfico 59: Etapa planificación del ciclo de Deming antes vs después.



Fuente: Elaboración Propia.

En donde se redujo de 16 a 8 el número de casos.

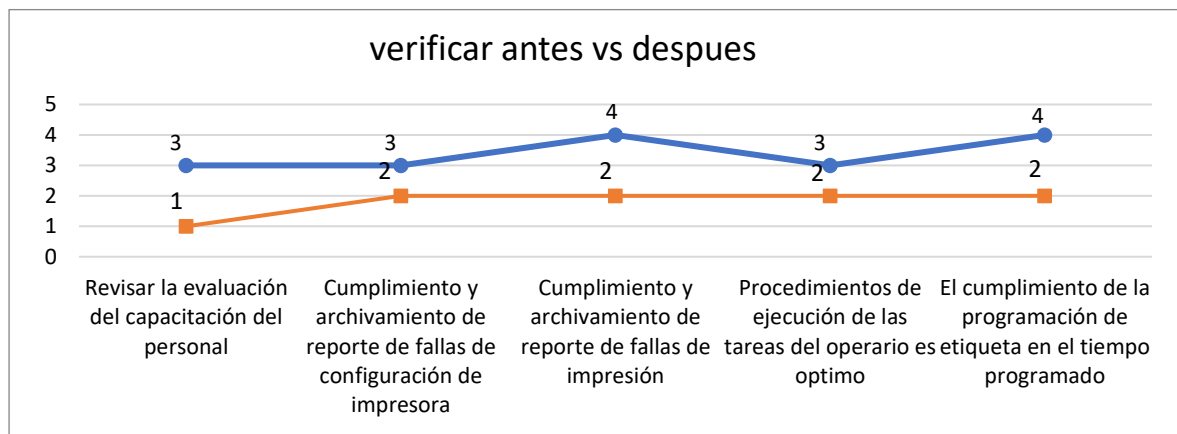
Gráfico 60: Etapa hacer del ciclo de Deming antes vs después.



Fuente: Elaboración Propia.

En donde se redujo de 17 a 8 el número de casos.

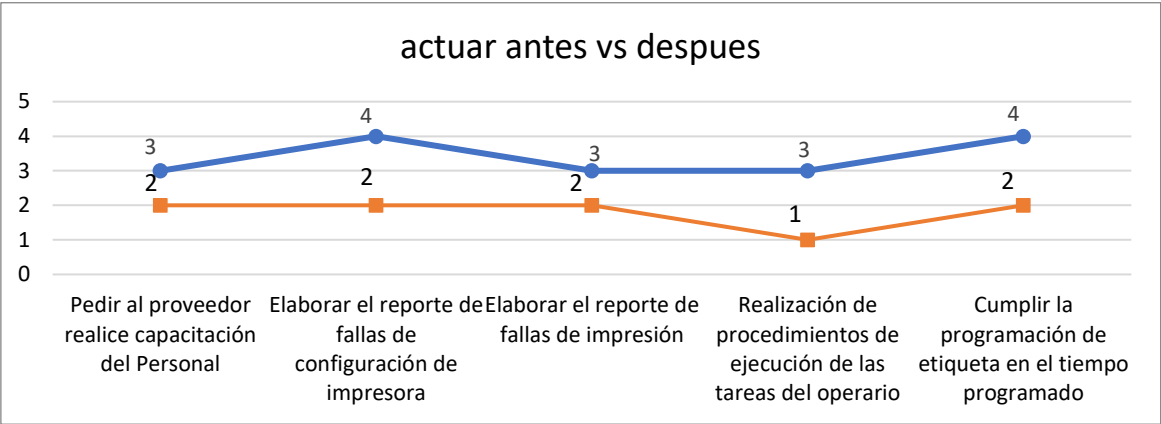
Gráfico 61: Etapa Verificación del ciclo de Deming antes vs después.



Fuente: Elaboración Propia.

En donde se redujo de 17 a 9 el número de casos.

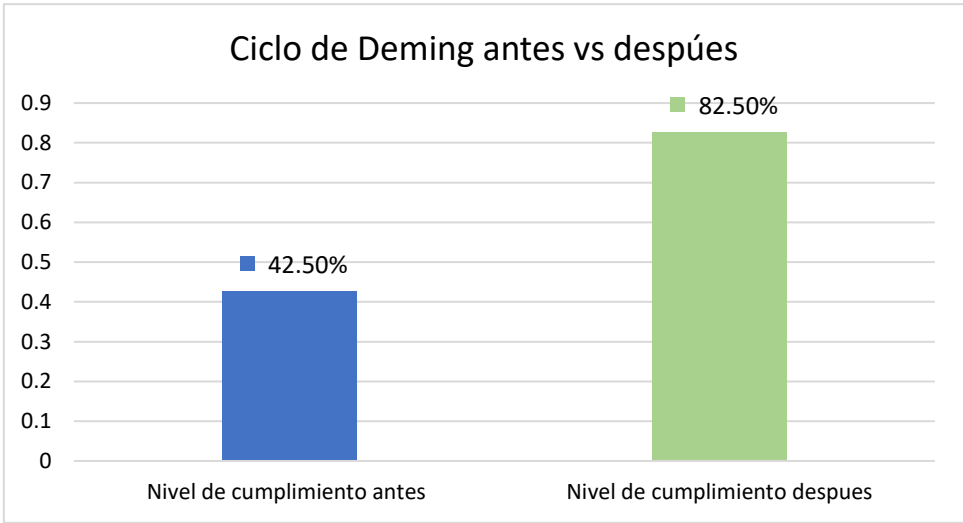
Gráfico 62: Etapa Actuar del ciclo de Deming antes vs después.



Fuente: Elaboración Propia.

En donde se redujo de 17 a 9 el número de casos.

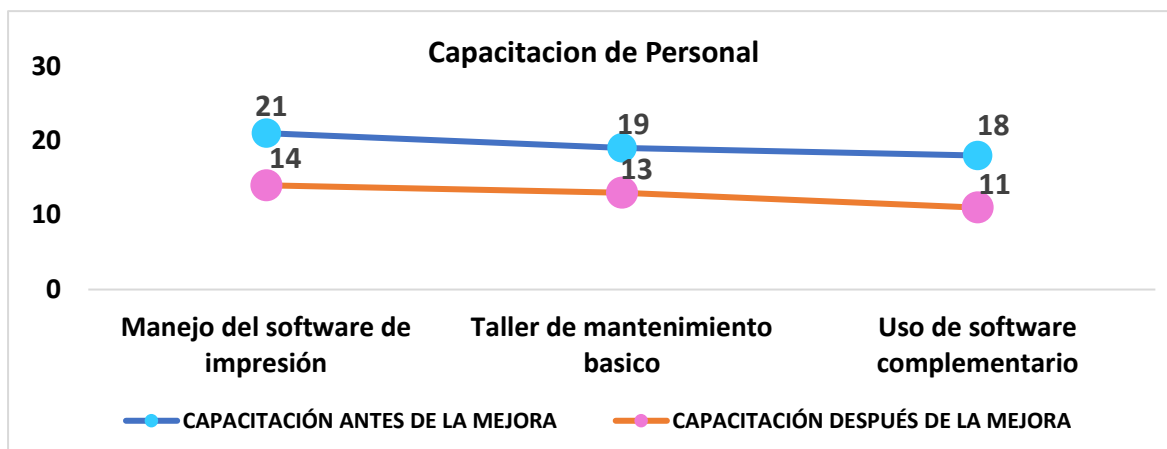
Gráfico 63: Cuadro comparativo antes vs después.



Fuente: Elaboración Propia.

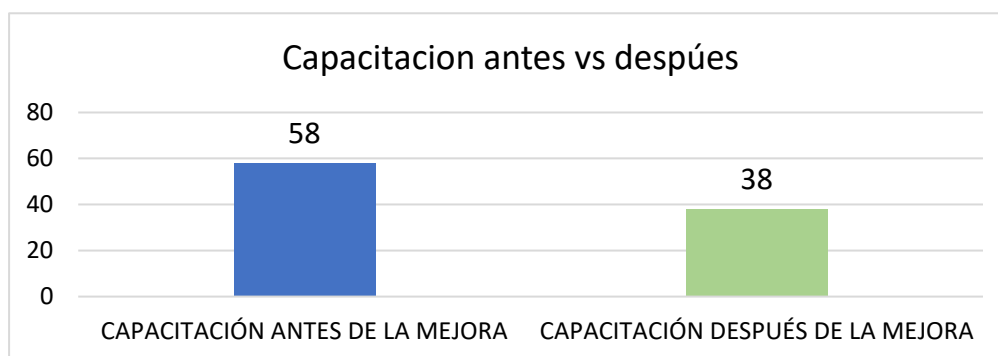
En el cuadro se puede apreciar que antes de la mejora el nivel del cumplimiento era de un 42.50% pero después de la mejora se obtuvo un 82.50% teniendo una variación de 40% porque hubo la mejora del nivel de cumplimiento.

Gráfico 64: Detalle de incidencias antes vs después de la capacitación.



Fuente: Elaboración Propia.

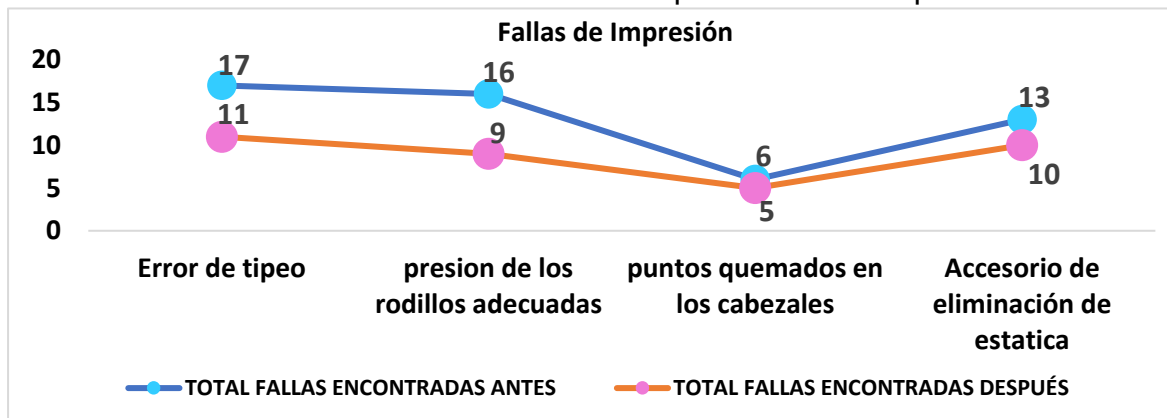
Gráfico 65: Cuadro comparativo antes vs después de la capacitación del personal.



Fuente: Elaboración Propia.

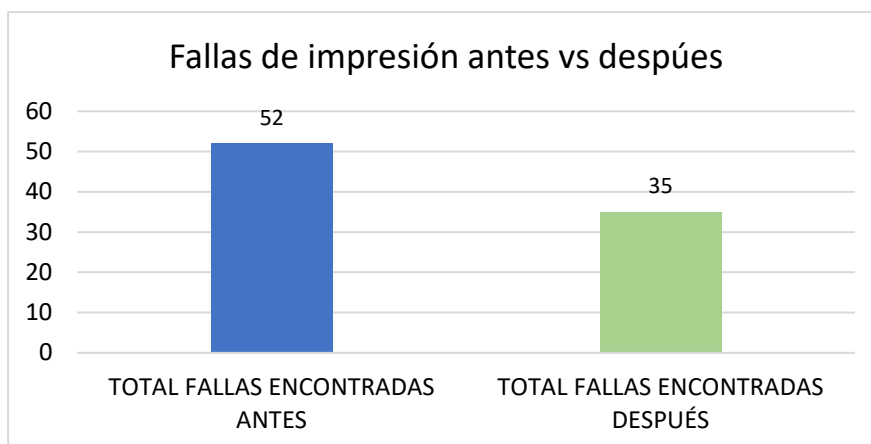
En cual indica que se ha bajado en número de incidencias de 58 a 38 es decir se ha reducido un total de 20 incidencias.

Gráfico 66: Detalle de incidencias antes vs después fallas de impresión.



Fuente: Elaboración Propia.

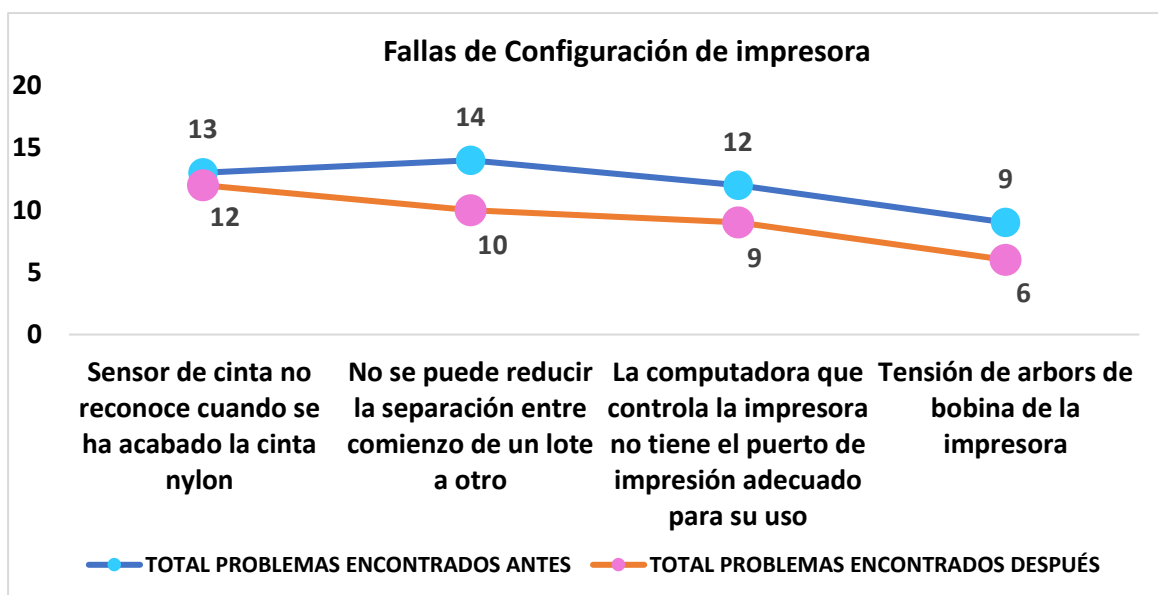
Gráfico 67: Cuadro comparativo antes vs después fallas de impresión.



Fuente: Elaboración Propia.

En cual indica que se ha bajado en número de incidencias de 52 a 35 es decir se ha reducido un total de 17 incidencias esto se debió a que el reemplazo de piezas que por tiempo de vida útil ya estaban gastadas y que para evitar los errores de tipeo ya no se digitan los datos variables sino se copian de las tablas que se encuentran en Excel.

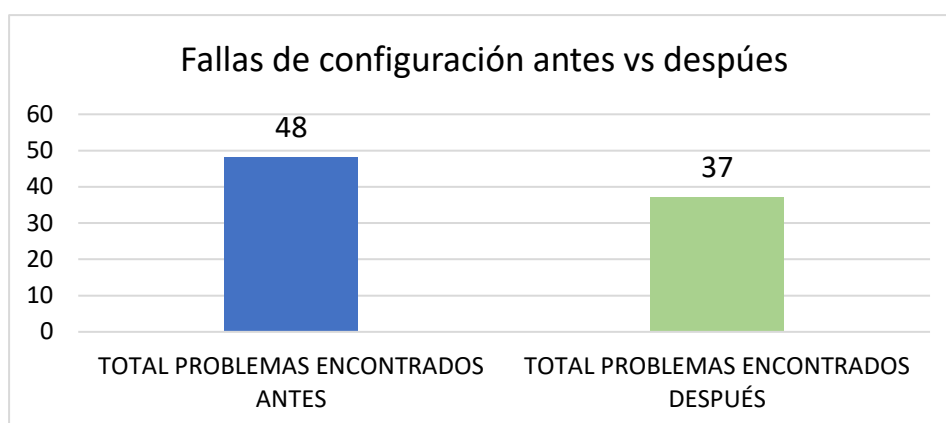
Gráfico 68: Detalle de incidencias antes vs después de configuración de impresora.



Fuente: Elaboración Propia.



Gráfico 69: Cuadro comparativo antes vs después fallas de configuración.



Fuente: Elaboración Propia.

En cual indica que se ha bajado en número de incidencias de 52 a 35 es decir se ha reducido un total de 17 incidencias.

### 3.2 Análisis inferencial.

#### 3.2.1 Normalidad de variable dependiente productividad.

Tabla 32: Prueba de normalidad de la variable dependiente(productividad).

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Productividad antes	,175	46	,0011303947	,808	46	,0000029080
Productividad después	,207	46	,0000332633	,578	46	,0000000003

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia.

H<sub>03</sub>=La implementación del ciclo de Deming no incrementa la productividad del área de impresiones flexograficas de una empresa textil.

H<sub>a3</sub>= La implementación del ciclo de Deming incrementa la productividad del área de impresiones flexograficas de una empresa textil.

H<sub>03</sub>: El conjunto de los datos de la muestra se ajustan a una distribución normal.

H<sub>a3</sub>: El conjunto de los datos de la muestra no se ajustan a una distribución normal.

Los supuestos son:

$P > 0,05$  se aprueba la H<sub>0</sub>.

$P < 0,05$  se aprueba la H<sub>a</sub>.

Para hacer la prueba de normalidad se está utilizando el software de estadística SPSS v.24 tomando los datos de la diferencia de la productividad del antes y después de la implementación del ciclo de Deming.

Interpretación: según la prueba de normalidad se acepta la hipótesis alternativa o del investigador  $H_a3$  debido a que el grado de significancia es menor a 0.05, como los datos son mayores a 30 se aplicara la prueba de Kolmogorov-Smirnov, por lo tanto, debe usarse una prueba no paramétrica, que corresponde a la prueba de Wilcoxon.

### 3.2.2 Prueba de Wilcoxon.

Tabla 33: Prueba wilcoxon de la variable dependiente(productividad).

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Productividad antes	46	,538118405000000	,112316810000000	,156666667000 000	,720552011000 000
Productividad después	46	,715862538000000	,087926015100000	,204347826000 000	,819735978000 000

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
Productividad después - Productividad antes	
Z	-5,457 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	,0000000484
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Fuente: Elaboración propia.

Queda demostrado que la media de la productividad antes (0.5381184405) es menor que la media de la productividad después (0.7158625380), por consiguiente, no se cumple  $H_01$ , en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación del ciclo de Deming no incrementa la productividad, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la aplicación del ciclo de Deming incrementa la productividad en el área de impresiones flexograficas de una empresa textil. Teniendo una significancia de  $p=0.0000000484$  por la cual se acepta la hipótesis del investigador.

### 3.2.3 Normalidad de variable dependiente dimensión Eficiencia.

Tabla 34: Prueba de normalidad de la variable dependiente(eficiencia).

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
eficiencia antes	,214	46	,0000154345	,786	46	,0000009621
eficiencia después	,259	46	,0000000278	,549	46	,0000000001
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Fuente: Elaboración propia.

H<sub>0</sub>1=La implementación del ciclo de Deming no incrementa la eficiencia del área de impresiones flexograficas de una empresa textil.

H<sub>a</sub>1= La implementación del ciclo de Deming incrementa la eficiencia del área de impresiones flexograficas de una empresa textil.

H<sub>0</sub>1: El conjunto de los datos de la muestra se ajustan a una distribución normal.

H<sub>a</sub>1: El conjunto de los datos de la muestra no se ajustan a una distribución normal.

Los supuestos son:

$P > 0,05$  se aprueba la H<sub>0</sub>.

$P < 0,05$  se aprueba la H<sub>a</sub>.

Para hacer la prueba de normalidad se está utilizando el software de estadística SPSS v.24 tomando los datos de la diferencia de la eficiencia del antes y después de la implementación del ciclo de Deming.

Interpretación: según la prueba de normalidad se acepta la hipótesis alternativa o del investigador H<sub>a</sub>1 debido a que el grado de significancia es menor a 0.05, como los datos son mayores a 30 se aplicara la prueba de Kolmogorov-Smirnov, por lo tanto, debe usarse una prueba no paramétrica, que corresponde a la prueba de Wilcoxon.

### 3.2.4 Prueba de Wilcoxon.

Tabla 35: Prueba Wilcoxon de la variable dependiente(eficiencia).

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
eficiencia antes	46	,687115274000000	,143585450000000	,199750000000000	,851221537000000
eficiencia después	46	,813841654000000	,099642063100000	,235000000000000	,934628571000000

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	eficiencia después - eficiencia antes
Z	-4,9218808620 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	,0000008572
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Fuente: Elaboración propia.

Queda demostrado que la media de la eficiencia antes (0.687115274) es menor que la media de la eficiencia después (0.813841654), por consiguiente, no se cumple  $H_0$ , en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación del ciclo de Deming no incrementa la eficiencia, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la aplicación del ciclo de Deming incrementa la eficiencia en el área de impresiones flexograficas de una empresa textil. Teniendo una significancia de  $p=0.0000008572$  por la cual se acepta la hipótesis del investigador.

### 3.2.5 Normalidad de variable dependiente dimensión Eficacia.

Tabla 36: Prueba de normalidad de la variable dependiente(eficacia).

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
eficacia antes	,167	46	,0025549	,938	46	,0171828469
eficacia después	,134	46	,0384524	,943	46	,0245319460
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Fuente: Elaboración propia.

$H_0$ : La implementación del ciclo de Deming no incrementa la eficacia del área de impresiones flexográficas de una empresa textil.

$H_a$ : La implementación del ciclo de Deming incrementa la eficacia del área de impresiones flexográficas de una empresa textil.

$H_0$ : El conjunto de los datos de la muestra se ajustan a una distribución normal.

$H_a$ : El conjunto de los datos de la muestra no se ajustan a una distribución normal.

Los supuestos son:

$P > 0,05$  se aprueba la  $H_0$ .

$P < 0,05$  se aprueba la  $H_a$ .

Para hacer la prueba de normalidad se está utilizando el software de estadística SPSS v.24 tomando los datos de la diferencia de la eficacia del antes y después de la implementación del ciclo de Deming.

Interpretación: según la prueba de normalidad se acepta la hipótesis alternativa o del investigador  $H_a$  debido a que el grado de significancia es menor a 0.05, como los datos son mayores a 30 se aplicara la prueba de Kolmogorov-Smirnov, por lo tanto, debe usarse una prueba no paramétrica, que corresponde a la prueba de Wilcoxon.

### 3.2.6 Prueba de Wilcoxon.

Tabla 37: Prueba wilcoxon de la variable dependiente(eficacia).

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
eficacia antes	46	,784246808000000	,053496456900000	,666666667000 000	,916666667000 000
eficacia despues	46	,880037208000000	,030830499600000	,823090920000 000	,975453575000 000

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	eficacia después - eficacia antes
Z	-5,687 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	,0000000130
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Fuente: Elaboración propia.

Queda demostrado que la media de la eficacia antes (0.784246808) es menor que la media de la eficacia después (0.880037208), por consiguiente, no se cumple  $H_0$ , en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación del ciclo de Deming no incrementa la eficacia, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la aplicación del ciclo de Deming incrementa la eficacia en el área de impresiones flexograficas de una empresa textil. Teniendo una significancia de  $p=0000000130$  por la cual se acepta la hipótesis del investigador.

Grafico 65: Datos usados en el software del SPSS de donde se obtuvo el análisis inferencial.

	eficienciaantes	eficaciaantes	Productividadantes	eficienciadespu	eficaciadespu	Productividadespu
1	.837553111111111	.813240473903298	.681132088999182	.818713888888889	.929037037037037	.760615525514403
2	.851221536796537	.846491753524220	.720552011320482	.805005555555556	.916741005055010	.737981602074867
3	.720993055555556	.775359775359775	.559029013591514	.862140789473684	.914643747539693	.788551682591040
4	.790582298136646	.743925875085793	.588134627968642	.833322368421053	.899472665376143	.749550691841245
5	.702480894308943	.798007507941092	.560585027843709	.814927777777778	.878412609062764	.715842835475498
6	.733333333333333	.769230769230769	.564102564102564	.866611458333333	.919914769774452	.797208680176610
7	.474000000000000	.800000000000000	.379200000000000	.824739411764706	.901314239954779	.743349376075457
8	.723694736842105	.778299809132286	.563251475554250	.796889642857143	.848381045591714	.676066068428350
9	.482500000000000	.860000000000000	.414950000000000	.829476724137931	.922736540714069	.765388483033873
10	.800886250000000	.786508385151686	.629903751177690	.826060000000000	.883622014963616	.729924801680845
11	.765526495726496	.766755225825856	.586971441106445	.832042142857143	.854823669040353	.711249317353340
12	.768450000000000	.724734042553192	.556921875000000	.826457894736842	.876787823120325	.724628218426923
13	.627325000000000	.895104895104895	.561521678321678	.825894444444445	.867704547013236	.716632364797415
14	.199750000000000	.809523809523810	.161702380952381	.852431578947369	.893846054082096	.761942603217076
15	.354375000000000	.760869565217391	.269633152173913	.818480263157895	.833910906685149	.682539618353899
16	.587500000000000	.862068965517241	.506465517241379	.803019736842105	.882732834806254	.708851888708004
17	.517000000000000	.916666666666667	.473916666666667	.841848333333333	.865228242492553	.728390953895285
18	.771908313539192	.798319753023938	.616229654221733	.806623170731707	.905074281304264	.730053886533367
19	.829689523809524	.779000690766751	.646328712169556	.872745238095238	.878562577447336	.766761305835841
20	.235000000000000	.666666666666667	.156666666666667	.853817567567568	.859730608453321	.734053096872999
21	.564000000000000	.905660377358491	.510792452830189	.856340000000000	.856404230317274	.733373198589894
22	.753243230403801	.758159653952025	.571078626904651	.819243159203980	.823090919762869	.674311605418643
23	.770128571428572	.788722709300327	.607417893366733	.845510416666667	.857071960297767	.724663270264682
24	.777273159144893	.781964175416924	.607799764964444	.841437622149837	.864528744622605	.727447011155428
25	.770352380952381	.788951922525930	.607770991974808	.866497222222222	.859102970681509	.744410337698387
26	.777346428571429	.774069534209940	.601720187884046	.771803941908714	.866491573648501	.668761612172597
27	.791622093023256	.768802080568972	.608600712140643	.638111111111111	.975453575240128	.622447764733784
28	.600341071428571	.784234184848153	.470807990782652	.743983766233766	.853834433722702	.635238957741091
29	.674972222222222	.796119494918386	.537358544639496	.827105405405406	.840945674044266	.695550712654304
30	.684185714285714	.724751066856330	.495864326356432	.798331908831909	.909584345093558	.726150206462162
31	.679963461538461	.795663670015865	.541022223284383	.743286065573771	.884491078939213	.657429894099827
32	.658088679245283	.751569779218149	.494599563366341	.885297222222222	.855916692963080	.757740670733845
33	.644261538461538	.733257895278264	.472409859701044	.868757894736842	.884969131913821	.768823919948542
34	.748383333333333	.691230207064555	.517305166463662	.235000000000000	.869565217391304	.204347826086957
35	.746650000000000	.754379135850526	.563257181782795	.862248571428572	.931187006018418	.802914665672229
36	.705000000000000	.857142857142857	.604285714285714	.934628571428572	.877071388066284	.819735978469266
37	.752000000000000	.888888888888889	.668444444444444	.916088827433628	.861359412337375	.789081734047065
38	.798430303030303	.772601984564498	.616868836657646	.873142500000000	.851641739728382	.743604597730789
39	.701420714285714	.751995356261791	.527465119928685	.864447500000000	.866293788637033	.748865499852811
40	.739541269841270	.777978339350181	.575347088992035	.797264193548387	.853175754060325	.680206479515942

41	,740563333333333	,758017960230917	,561360307355142	,775500000000000	,942857142857143	,731185714285714
42	,713773333333333	,712543009071004	,508594198727974	,832663750000000	,879109291651160	,732002439446099
43	,712050000000000	,772536878528501	,550084884356219	,770858750000000	,864133298208641	,666124714090490
44	,788190000000000	,737872621273787	,581583821361786	,781551250000000	,899763273588096	,703211111176869
45	,755615384615385	,747140133460439	,564550579306299	,831014705882353	,863584971299356	,717651810928755
46	,786136842105263	,750324636996813	,589857840682452	,845353750000000	,857406745322369	,724812007433560

Fuente: Elaboración propia.

Los datos que se muestran en el gráfico son los datos, que se usaron durante el desarrollo de la tesis.

## **IV. DISCUSIONES**



- Para determinar que el uso de la metodología del ciclo de Deming incrementa la productividad del área de impresiones flexograficas, se evidencio un incremento de la productividad es un 40% esto coincide con los resultados del tesista Marlon Reyes cuya tesis es “IMPLEMENTACIÓN DEL CICLO DE MEJORA CONTINUA DEMING PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA CALZADOS LEÓN EN EL AÑO 2015”, en donde queda demostrado que su productividad se incrementó en un 25% en su mano de obra y 4% en su materia prima. Lo que confirma que lo dicho en el libro de Gutiérrez pulido que la productividad aumenta a través del uso de la metodología del ciclo de Deming.
- Para determinar la eficiencia del área de producción de impresiones flexograficas se evidencio que el incremento de la eficiencia paso de 0.6871 a 0.8138 ya que al llevar el taller de capacitación se logra que el operario desarrolle sus habilidades para aumentar la producción en los mismos tiempos, esto coincide con los resultados del tesista Marlon Reyes cuya tesis es “IMPLEMENTACIÓN DEL CICLO DE MEJORA CONTINUA DEMING PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA CALZADOS LEÓN EN EL AÑO 2015” en donde queda demostrado que la eficiencia de la mano de obra se incrementó en 25% puesto que llevando los talleres de capacitación pudo lograr su objetivo, Lo que confirma que lo dicho en el libro de Gutiérrez pulido que la eficiencia aumenta a través del uso de la metodología del ciclo de Deming.
- Para determinar la eficacia del área de producción de impresiones flexograficas se evidencio que el incremento de la eficacia paso de 0.7824 a 0.8800 puesto que el cumplimiento de la programación ha permitido llegar a estos, esto coincide con los resultados del tesista Nicolás Quiñonez y Claudia Salinas cuya tesis es “SISTEMA DE MEJORA CONTINUA EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA “TEXTILES BETEX S.A.C” UTILIZANDO LA METODOLOGÍA PHVA” en donde queda demostrado que la eficacia operativa en la Elaboración de calcetines de caballeros, bebés y damas, ha tenido las siguientes eficacias: Caballero un 86%, bebés un 88% y damas un 87%. Lo que confirma que lo dicho en el libro de Gutiérrez pulido que la eficacia aumenta a través del uso de la metodología del ciclo de Deming puesto que permite alcanzar estos objetivos.

## **V. CONCLUSIONES**

- En la variable independiente la aplicación del ciclo de Deming para aumentar la productividad del área de impresiones flexograficas ha tenido los siguientes resultados que se realizaron en la auditoria. En la planeación, antes de la implementación del ciclo de Deming se obtuvo el resultado de un cumplimiento del 40% pero después de la aplicación del ciclo de Deming se obtuvo como resultado 85% de cumplimiento por lo tanto se ha incrementado en un 45%. En la fase hacer, antes de la implementación del ciclo de Deming se obtuvo el resultado de un cumplimiento del 40% pero después de la aplicación del ciclo de Deming se obtuvo como resultado 85% de cumplimiento por lo tanto se ha incrementado en un 45%. En la verificación antes de la implementación del ciclo de Deming se obtuvo el resultado de un cumplimiento del 45% pero después de la aplicación del ciclo de Deming se obtuvo como resultado 90% de cumplimiento por lo tanto se ha incrementado en un 45%. En la fase actuar, antes de la implementación del ciclo de Deming se obtuvo el resultado de un cumplimiento del 45% pero después de la aplicación del ciclo de Deming se obtuvo como resultado 85% de cumplimiento por lo tanto se ha incrementado en un 40%. De manera general la implementación del ciclo de Deming antes de la puesta en marcha fue de 42.50% y después de la implementación fue de 82.50% en donde se ha visto incrementado en un 40%. La auditoría demostró que la productividad del área de impresiones ha mejorado por lo que se registraron mayores ingresos.

- Para la variable dependiente de la eficiencia del área de impresión de etiquetas ha presentado una variación de 0.6871 a 0.8138, esto se debe a la mejora de los minutos producidos durante las semanas posteriores a la aplicación del ciclo de Deming según en la auditoria de ha incrementado la eficiencia del área de impresión de etiquetas.

- Para la variable dependiente de la eficacia del área de impresión de etiquetas ha presentado una variación de 0.7824 a 0.8800 por la capacitación del personal puesto que al desarrollar sus habilidades ha mejorado su desempeño en el cumplimiento de la programación de etiquetas del área de impresiones flexograficas que se indica en la auditoria que la eficacia ha aumentado.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda a la jefatura de aplicaciones que el uso de la metodología del ciclo de Deming este en constante Aplicación, puesto que según los indicadores se demostró que su aplicación permitió incrementar la productividad del área de impresiones flexograficas en un 40%. Sus etapas son clave en la toma de decisiones puesto que permite una mejora continua para que de esta manera se pueda replicar en otras áreas de la empresa.
- Se recomienda a la jefatura de aplicaciones que para incrementar la eficiencia del área de impresiones flexograficas, la impresora de etiquetas cuente con los repuestos necesarios, el cual va a disminuir los problemas de falla de impresión, una adecuada configuración de la maquina impresora permitirá que los problemas de configuración disminuyan notablemente que evitara la pérdida de tiempo en la producción de etiquetas, debido a los indicadores se demostró que la eficiencia se incrementó de 0.6871 a 0.8138.
- Se recomienda a la jefatura de aplicaciones que para incrementar la eficacia es necesario la constante capacitación al personal operativo para que este adquiera nuevas habilidades o que las perfeccione y llegue al cumplimiento de la programación planificada, para que esto ocurra es necesario una constante capacitación. Según el indicador se demostró que la eficacia se incrementó de 0.7842 a 0.8800.

## **VIII. REFERENCIAS**

**ANGULO Rincón, Jorge.** *Propuesta para el aumento de la productividad y la Competitividad de la empresa norteamericana Alucoast INC.* Tesis (Ingeniero Industrial). Bogotá D.C, Colombia: Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de ingeniería, 2012. 93p.

**BLANCO Saldaña, luz y SIRLUPÚ Tejada, Luisa.** *Diseño e implementación de células de manufactura para aumentar la productividad en el área de armado de una empresa de calzado para dama.* Tesis (Ingeniero Industrial). Trujillo, Perú: Universidad Nacional de Trujillo, Facultad de Ingeniería, 2015. 134p.

**CAMISON, César y Otros.** *Gestion de la Calidad: conceptos, enfoques, modelos y sistemas.* Madrid : Pearson Education, 2006. ISBN 978-84-205-4262-1.

**CASTREJÓN Vargas, Gabriela y MARQUINA Mantilla, Mayra.** *Propuesta de mejora en los procesos de la planta de inspecciones técnicas vehiculares ITEV S.A.C. Cajamarca para mejorar la productividad.* Tesis (Ingeniero Industrial). Cajamarca, Perú: Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, 2015. 209p.

**CRUELLES, José.** *Productividad e Incentivos: Cómo hacer que los tiempos de fabricación se cumplan.* Mexico : Alfaomega Grupo Editor, 2013. ISBN 978-607-707-578-3.

**ESCALANTE, Edgardo.** *Seis-Sigma: Metodología y Técnicas.* Mexico : Limusa, 2010. ISBN 978-968-18-6391-3.

**FERNÁNDEZ, Ricardo.** *La mejora de la productividad en la pequeña y mediana empresa.* San Vicente(Alicante) : Editorial Club Universitario, 2010. ISBN 978-84-8454-978-9.

**GARCÍA, Alfonso Cantú.** *Productividad y reducción de costos : para la pequeña y mediana industria 2da edicion.* Mexico : Trillas, 2011. ISBN 978-607-17-0733-8.

**GARCIA, Roberto.** *Estudio del trabajo: ingeniería de métodos y medición del trabajo.* Madrid : Mc Graw-Hill Interamericana Editores. S.A., 2005. ISBN 978-970-10-4657-9.

**GONZÁLES, José.** *Introducción a la Ingeniería Industrial.* Mexico : Alfaomega Grupo Editor, 2015. ISBN 978-607-622-194-5.

**GUTIÉRREZ, Humberto.** *Calidad y Productividad. 4ta. Ed.* México : Mc Graw Hill, 2014. ISBN: 978-607-15-1148-5.

**HERNÁNDEZ, Roberto y otros.** *Metodología de la investigación.* 6th Ed Mexico : McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, 2014. ISBN 978-1-4562-2396-0.

**MEDIANERO, David.** *Productividad total Teoría y métodos de medición.* Lima : Macro, 2016. ISBN 978-612-304-415-2.

**PÉREZ, José.** *Gestión por procesos.* Madrid : ESIC EDITORIAL, 2015. ISBN 978-84-7356-854-8.

**PROKOPENKO, Joseph.** *La Gestión de la Productividad.* Ginebra : Oficina Internacional del Trabajo, 1989. ISBN 92-2-305901-1.

**QUIÑONEZ Villa, Nicolás y SALINAS Gamboa, Claudia.** *Sistema de mejora continua en el área de producción de la empresa Textiles Betex s.a.c. utilizando la metodología PHVA.* Tesis (Ingeniero Industrial). Lima, Perú: Universidad San Martín de Porres, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, 2016. 251p.

**REYES Lozano, Marlon.** *Implementación del ciclo de mejora continua Deming para incrementar la productividad de la empresa calzados león en el año 2015.* Tesis (Ingeniero Industrial). Trujillo, Perú: Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería Industrial, 2015. 140p.

**ROJAS Álvarez, Sandra.** *Propuesta de un sistema de mejora continua, en el proceso de producción de productos de plástico domésticos aplicando la metodología PHVA.* Tesis (Ingeniero Industrial). Lima, Perú: Universidad San Martín de Porres, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, 2015. 94p.



**ROMERO, José.** *Prezi.com* [en línea] [fecha de consulta: 10 octubre 2016]. Disponible en: <https://prezi.com/owvgusbxotqj/justificacion-impacto-social-tecnologico-economico-y-ambi/>

**SIERRA Gayón, María.** *Propuesta de mejoramiento de los niveles de productividad en los Procesos de inyección, extrusión y aprovisionamiento de materiales en la empresa plásticos Vega.* Tesis (Ingeniero Industrial). Bogotá, Colombia: Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de ingeniería, 2012. 168p.

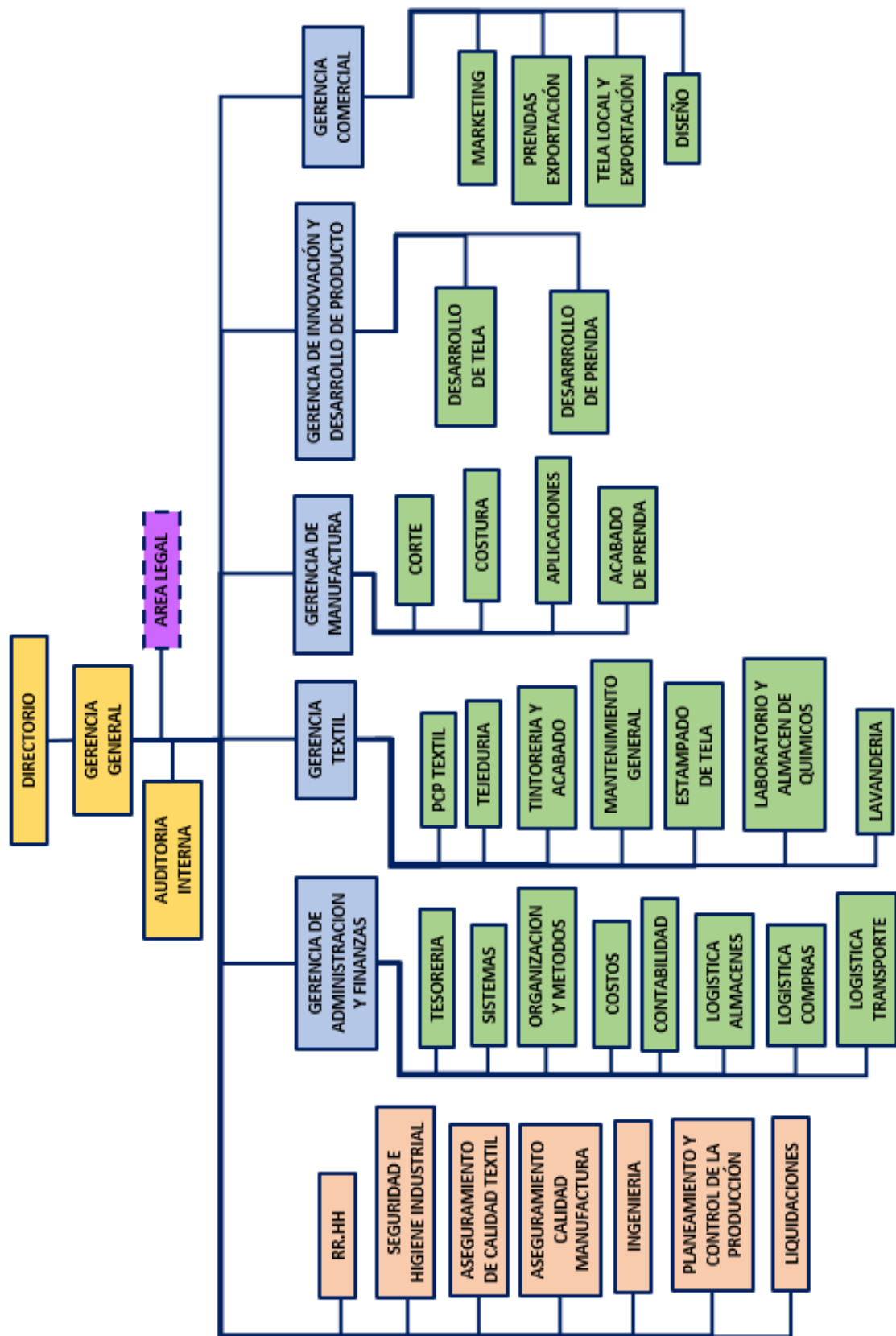
**ULCO Arias, Claudia,** *Aplicación de ingeniería de métodos en el proceso productivo de cajas de calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la empresa industrias Art Print.* Tesis (Ingeniero Industrial). Trujillo, Perú: Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería Industrial, 2015. 144p.

**UNMSM FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL.** *Industrial Data.* Lima : Facultad de Ingeniería Industrial, 2003. Vol. 6. ISSN 1810-9993.

**VALDERRAMA, Santiago.** *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica: Cuantitativa, Cualitativa y Mixta.* Lima : Editorial San Marcos, 2015. ISBN 978-612-302-878-7.

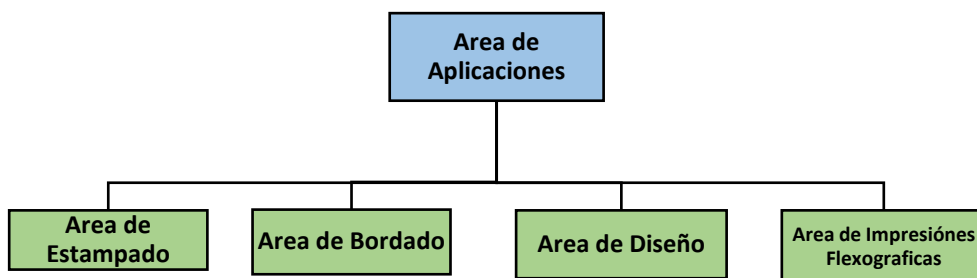
## **ANEXOS**

Anexo1: Organigrama general de la Empresa.



Fuente: Elaboración propia.

## Anexo 2: Organigrama del área a analizar.



Fuente: Elaboración propia.

## Anexo 3: Formato de control del ciclo de Deming.

FORMATO DE CONTROL Y AUDITORIA PARA MEDIR LA METODOLOGÍA DEL CICLO DE DEMING				
PLANIFICAR	FACTOR DE DESEMPEÑO	N°	ACTIVIDADES	PUNTUACIÓN
	Recursos Humanos	1	Capacitación del Personal	
	Maquinaria	2	Reporte de fallas de configuración de impresora	
	Maquinaria	3	Reporte de fallas de impresión	
	Método	4	Procedimientos de ejecución de las tareas del operario	
	Método	5	La programación de Despachos	
	<b>RESULTADO TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>RESULTADO ALCANZADO</b>	
HACER	FACTOR DE DESEMPEÑO	N°	ACTIVIDADES	PUNTUACIÓN
	Recursos Humanos	6	Pedir al proveedor realice capacitación del Personal	
	Maquinaria	7	Elaborar el reporte de fallas de configuración de impresora	
	Maquinaria	8	Elaborar el reporte de fallas de impresión	
	Método	9	Realización de procedimientos de ejecución de las tareas del operario	
	Método	10	Despacho de etiquetas en el tiempo programado	
	<b>RESULTADO TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>RESULTADO ALCANZADO</b>	
VERIFICAR	FACTOR DE DESEMPEÑO	N°	ACTIVIDADES	PUNTUACIÓN
	Recursos Humanos	16	Revisar la evaluación de la capacitación del personal	
	Maquinaria	17	Cumplimiento y archivamiento de reporte de fallas de configuración de impresora	
	Maquinaria	18	Cumplimiento y archivamiento de reporte de fallas de impresión	
	Método	19	Procedimientos de ejecución de las tareas del operario es optimo	
	Método	20	Cumplimiento de despacho de etiquetas en el tiempo programado	
	<b>RESULTADO TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>RESULTADO ALCANZADO</b>	

ACTUAR	FACTOR DE DESEMPEÑO	N°	ACTIVIDADES	PUNTUACIÓN
	Recursos Humanos	11	Puesta en marcha de la capacitación del Personal	
	Maquinaria	12	Detección de fallas de configuración de impresora	
	Maquinaria	13	Detección de fallas de impresión	
	Método	14	Aplicación de procedimientos de ejecución de las tareas del operario	
	Método	15	Despachar las etiquetas según programa de despachos	
	<b>RESULTADO TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>RESULTADO ALCANZADO</b>	
	<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>80</b>	<b>RESULTADO ALCANZADO GENERAL</b>	

PUNTUACIÓN	Detalle de puntuación
0	Cumplimiento 0%
1	Cumplimiento 25%
2	Cumplimiento 50%
3	Cumplimiento 75%
4	Cumplimiento 95%

Fuente: Elaboración propia.

#### Anexo 4: Registro de producción antes de la mejora.

semana	fecha	día	cliente	longitud nylon	precio	tiempo estándar	lote	unidades producidas	importe	minutos producidos	minutos disponibles	eficiencia	unidades programadas	eficacia	Productividad
semana 23	30/05/16	1	LOJAS RENNER	75 mm x 35 mm	0.0170	3.71	200	20318	345.41	376.90	450.00	0.8376	24984	0.8132	0.6811
	31/05/16	2	LOJAS RENNER	75 mm x 35 mm	0.0170	3.71	200	21147	359.50	392.28	460.00	0.8528	24981	0.8465	0.7219
	31/05/16		TOP MAN	95 mm x 25 mm	0.0158	3.95	200	50	0.79	0.99	2.00	0.4938	60	0.8333	0.4115
	01/06/16	3	ZARA	120 mm x 25 mm	0.0183	4.70	200	11045	202.12	259.56	360.00	0.7210	14245	0.7754	0.5590
	02/06/16	4	PERNAMBUCANAS	80 mm x 35 mm	0.0180	3.79	200	20	0.36	0.38	1.00	0.3790	30	0.6667	0.2527
			PERNAMBUCANAS	100 mm x 35 mm	0.0230	4.12	200	20	0.46	0.41	1.00	0.4120	30	0.6667	0.2747
			ZARA	120 mm x 25 mm	0.0183	4.70	200	10799	197.62	253.78	320.00	0.7931	14510	0.7442	0.5902
	03/06/16	5	BROOKSFIELD	110 mm x 35 mm	0.0120	4.40	200	175	2.10	3.85	5.00	0.7700	230	0.7609	0.5859
			LOJAS RIACHUELO	80 mm x 35 mm	0.0150	3.79	200	31	0.47	0.59	1.00	0.5875	40	0.7750	0.4553
			VR	120 mm x 35 mm	0.0120	4.40	200	100	1.20	2.20	3.00	0.7333	130	0.7692	0.5641
			ZARA	120 mm x 25 mm	0.0183	4.70	200	10748	196.69	252.58	360.00	0.7016	13452	0.7990	0.5606
	04/06/16	6	VR	120 mm x 35 mm	0.0120	4.40	200	100	1.20	2.20	3.00	0.7333	130	0.7692	0.5641
semana 24	06/06/16	7	SODA SCOTCH	135 mm x 35 mm	0.0315	4.74	200	20	0.63	0.47	1.00	0.4740	25	0.8000	0.3792
	07/06/16	8	RICHARDS	40 mm x 25 mm	0.0010	2.21	200	132	0.13	1.46	2.00	0.7293	170	0.7765	0.5663
			ZARA	120 mm x 25 mm	0.0183	4.70	200	10470	191.60	246.05	340.00	0.7237	13452	0.7783	0.5632
	08/06/16	9	LOJAS RIACHUELO	80 mm x 35 mm	0.0150	3.79	200	10	0.15	0.19	1.00	0.1895	13	0.7692	0.1458
			ZARA	120 mm x 25 mm	0.0183	4.70	200	33	0.60	0.78	1.00	0.7755	37	0.8919	0.6917
	09/06/16	10	HAVAIANAS	60 mm x 30 mm	0.0128	3.07	200	12522	160.28	192.21	240.00	0.8009	15921	0.7865	0.6299
	10/06/16	11	LOJAS RIACHUELO	80 mm x 35 mm	0.0150	3.79	200	10	0.15	0.19	1.00	0.1895	14	0.7143	0.1354
			RICHARDS	40 mm x 25 mm	0.0010	2.21	200	7286	7.29	80.51	110.00	0.7319	9812	0.7426	0.5435
			ZARA	120 mm x 25 mm	0.0183	4.70	200	8000	146.40	188.00	240.00	0.7833	10123	0.7903	0.6191
	11/06/16	12	ZARA	120 mm x 25 mm	0.0183	4.70	200	3270	59.84	76.85	100.00	0.7685	4512	0.7247	0.5569

semana 25	13/06/16	13	LOJAS RENNER	75 mm x 35 mm	0.0170	3.71	200	30	0.51	0.56	1.00	0.5565	35	0.8571	0.4770
			LOJAS RIACHUELO	80 mm x 35 mm	0.0150	3.79	200	40	0.60	0.76	1.00	0.7580	46	0.8696	0.6591
			PERNAMBUCANAS	100 mm x 35 mm	0.0230	4.12	200	58	1.33	1.19	2.00	0.5974	62	0.9355	0.5589
	15/06/16	14	ZARA	120 mm x 25 mm	0.0183	4.70	200	17	0.31	0.40	2.00	0.1998	21	0.8095	0.1617
	17/06/16	15	LOJAS RIACHUELO	80 mm x 35 mm	0.0150	3.79	200	25	0.38	0.47	1.00	0.4738	30	0.8333	0.3948
			ZARA	120 mm x 25 mm	0.0183	4.70	200	10	0.18	0.24	1.00	0.2350	16	0.6250	0.1469
semana 26	20/06/16	16	ZARA	120 mm x 25 mm	0.0183	4.70	200	25	0.46	0.59	1.00	0.5875	29	0.8621	0.5065
	21/06/16	17	ZARA	120 mm x 25 mm	0.0183	4.70	200	44	0.81	1.03	2.00	0.5170	48	0.9167	0.4739
	22/06/16	18	PERNAMBUCANAS	100 mm x 35 mm	0.0230	4.12	200	15764	362.57	324.74	420.00	0.7732	19745	0.7984	0.6173
			ZARA	120 mm x 25 mm	0.0183	4.70	200	10	0.18	0.24	1.00	0.2350	14	0.7143	0.1679
	23/06/16	19	PERNAMBUCANAS	100 mm x 35 mm	0.0230	4.12	200	16916	389.07	348.47	420.00	0.8297	21715	0.7790	0.6463
	24/06/16	20	ZARA	120 mm x 25 mm	0.0183	4.70	200	10	0.18	0.24	1.00	0.2350	15	0.6667	0.1567
	25/06/16	21	ZARA	120 mm x 25 mm	0.0183	4.70	200	48	0.88	1.13	2.00	0.5640	53	0.9057	0.5108
semana 27	27/06/16	22	PERNAMBUCANAS	100 mm x 35 mm	0.0230	4.12	200	14	0.32	0.29	1.00	0.2884	17	0.8235	0.2375
			ZARA	120 mm x 25 mm	0.0183	4.70	200	13482	246.72	316.83	420.00	0.7544	17784	0.7581	0.5719
	28/06/16	23	ZARA	120 mm x 25 mm	0.0183	4.70	200	13764	251.88	323.45	420.00	0.7701	17451	0.7887	0.6074
	29/06/16	24	PERNAMBUCANAS	100 mm x 35 mm	0.0230	4.12	200	10	0.23	0.21	1.00	0.2060	14	0.7143	0.1471
			ZARA	120 mm x 25 mm	0.0183	4.70	200	13916	254.66	327.03	420.00	0.7786	17795	0.7820	0.6089
	30/06/16	25	ZARA	120 mm x 25 mm	0.0183	4.70	200	13768	251.95	323.55	420.00	0.7704	17451	0.7890	0.6078
	01/07/16	26	ZARA	120 mm x 25 mm	0.0183	4.70	200	13893	254.24	326.49	420.00	0.7773	17948	0.7741	0.6017
	02/07/16	27	ZARA	120 mm x 25 mm	0.0183	4.70	200	14485	265.08	340.40	430.00	0.7916	18841	0.7688	0.6086
semana 28	04/07/16	28	ZARA	120 mm x 25 mm	0.0183	4.70	200	7153	130.90	168.10	280.00	0.6003	9121	0.7842	0.4708
	05/07/16	29	ZARA	120 mm x 25 mm	0.0183	4.70	200	7755	141.92	182.24	270.00	0.6750	9741	0.7961	0.5374
	06/07/16	30	ZARA	120 mm x 25 mm	0.0183	4.70	200	8152	149.18	191.57	280.00	0.6842	11248	0.7248	0.4959
	07/07/16	31	ZARA	120 mm x 25 mm	0.0183	4.70	200	7523	137.67	176.79	260.00	0.6800	9455	0.7957	0.5410
	08/07/16	32	ZARA	120 mm x 25 mm	0.0183	4.70	200	7421	135.80	174.39	265.00	0.6581	9874	0.7516	0.4946
	09/07/16	33	ZARA	120 mm x 25 mm	0.0183	4.70	200	7128	130.44	167.51	260.00	0.6443	9721	0.7333	0.4724

semana 29	11/07/16	34	MONTI	90 mm x 25 mm	0.0150	3.86	200	2010	30.15	38.79	50.00	0.7759	2974	0.6759	0.5244
			TIMY PRET	110 mm x 25 mm	0.0190	4.70	200	260	4.94	6.11	10.00	0.6110	310	0.8387	0.5125
	12/07/16	35	MONTI	90 mm x 25 mm	0.0150	3.86	200	800	12.00	15.44	20.00	0.7720	1000	0.8000	0.6176
			SCARFACE	110 mm x 30 mm	0.0220	4.02	200	8890	195.58	178.69	240.00	0.7445	11845	0.7505	0.5588
	13/07/16	36	ZARA	120 mm x 25 mm	0.0183	4.70	200	30	0.55	0.71	1.00	0.7050	35	0.8571	0.6043
semana 30	15/07/16	37	ZARA	120 mm x 25 mm	0.0183	4.70	200	32	0.59	0.75	1.00	0.7520	36	0.8889	0.6684
	18/07/16	38	ZARA	120 mm x 25 mm	0.0183	4.70	200	11212	205.18	263.48	330.00	0.7984	14512	0.7726	0.6169
	19/07/16	39	LOJAS RIACHUELO	80 mm x 35 mm	0.0150	3.79	200	10364	155.46	196.40	280.00	0.7014	13782	0.7520	0.5275
	20/07/16	40	ZARA	120 mm x 25 mm	0.0183	4.70	200	9913	181.41	232.96	315.00	0.7395	12742	0.7780	0.5753
	21/07/16	41	ZARA	120 mm x 25 mm	0.0183	4.70	200	9454	173.01	222.17	300.00	0.7406	12472	0.7580	0.5614
	22/07/16	42	ZARA	120 mm x 25 mm	0.0183	4.70	200	9112	166.75	214.13	300.00	0.7138	12788	0.7125	0.5086
semana 31	23/07/16	43	ZARA	120 mm x 25 mm	0.0183	4.70	200	8484	155.26	199.37	280.00	0.7121	10982	0.7725	0.5501
	25/07/16	44	ZARA	120 mm x 25 mm	0.0200	4.70	200	13416	268.32	315.28	400.00	0.7882	18182	0.7379	0.5816
	26/07/16	45	ZARA	120 mm x 25 mm	0.0200	4.70	200	12540	250.80	294.69	390.00	0.7556	16784	0.7471	0.5646
	27/07/16	46	ZARA	120 mm x 25 mm	0.0200	4.70	200	12712	254.24	298.73	380.00	0.7861	16942	0.7503	0.5899
TOTAL								386996	7037.68	8508.98	11301.00	0.7529	500577	0.7731	0.5821

Fuente: Elaboración propia



## Anexo 5: Registro de producción después de la mejora.

semana	fecha	día	cliente	longitud nylon	precio	tiempo estándar	lote	unidades producidas	importe	minutos producidos	minutos disponibles	eficiencia	unidades programadas	eficacia	Productividad
semana 36	29/08/16	1	ZARA	120 mm x 25 mm	0.0200	4.70	200	12542	250.84	294.74	360.00	0.8187	13500	0.9290	0.7606
	31/08/16	2	ZARA	120 mm x 25 mm	0.0200	4.70	200	12332	246.64	289.80	360.00	0.8050	13452	0.9167	0.7380
	01/09/16	3	ZARA	120 mm x 25 mm	0.0200	4.70	200	13941	278.82	327.61	380.00	0.8621	15242	0.9146	0.7886
	02/09/16	4	ZARA	120 mm x 25 mm	0.0200	4.70	200	13475	269.50	316.66	380.00	0.8333	14981	0.8995	0.7496
	03/09/16	5	ZARA	120 mm x 25 mm	0.0200	4.70	200	12484	249.68	293.37	360.00	0.8149	14212	0.8784	0.7158
semana 37	05/09/16	6	ZARA	120 mm x 25 mm	0.0200	4.70	200	17701	354.02	415.97	480.00	0.8666	19242	0.9199	0.7972
	06/09/16	7	ZARA	120 mm x 25 mm	0.0200	4.70	200	9123	182.46	214.39	260.00	0.8246	10784	0.8460	0.6976
	06/09/16		PERNAMBUCANAS	100 mm x 35 mm	0.0230	4.12	200	10011	230.25	206.23	250.00	0.8249	10445	0.9584	0.7906
	07/09/16	8	ZARA	120 mm x 25 mm	0.0200	4.70	200	6102	122.04	143.40	180.00	0.7967	8934	0.6830	0.5441
	07/09/16		PERNAMBUCANAS	100 mm x 35 mm	0.0230	4.12	200	14702	338.15	302.86	380.00	0.7970	15588	0.9432	0.7517
	08/09/16	9	ZARA	120 mm x 25 mm	0.0200	4.70	200	14805	296.10	347.92	400.00	0.8698	15482	0.9563	0.8318
	08/09/16		PERNAMBUCANAS	100 mm x 35 mm	0.0230	4.12	200	6465	148.70	133.18	180.00	0.7399	7569	0.8541	0.6320
	09/09/16	10	PERNAMBUCANAS	100 mm x 35 mm	0.0230	4.12	200	17243	396.59	355.21	430.00	0.8261	19514	0.8836	0.7299
	10/09/16	11	HAVAIANAS	60 mm x 30 mm	0.0128	3.07	200	15272	195.48	234.43	280.00	0.8372	18121	0.8428	0.7056
	10/09/16		ZARA	120 mm x 25 mm	0.0200	4.70	200	4895	97.90	115.03	140.00	0.8217	5471	0.8947	0.7352
semana 38	12/09/16	12	ZARA	120 mm x 25 mm	0.0200	4.70	200	13364	267.28	314.05	380.00	0.8265	15242	0.8768	0.7246
	13/09/16	13	ZARA	120 mm x 25 mm	0.0200	4.70	200	12652	253.04	297.32	360.00	0.8259	14581	0.8677	0.7166
	14/09/16	14	ZARA	120 mm x 25 mm	0.0200	4.70	200	13784	275.68	323.92	380.00	0.8524	15421	0.8938	0.7619
	15/09/16	15	ZARA	120 mm x 25 mm	0.0200	4.70	200	13235	264.70	311.02	380.00	0.8185	15871	0.8339	0.6825
	16/09/16	16	ZARA	120 mm x 25 mm	0.0200	4.70	200	12985	259.70	305.15	380.00	0.8030	14710	0.8827	0.7089
	17/09/16	17	ZARA	120 mm x 25 mm	0.0200	4.70	200	10747	214.94	252.55	300.00	0.8418	12421	0.8652	0.7284

semana 39	19/09/16	18	ZARA	120 mm x 25 mm	0.0200	4.70	200	14073	281.46	330.72	410.00	0.8066	15549	0.9051	0.7301
	20/09/16	19	ZARA	120 mm x 25 mm	0.0200	4.70	200	15598	311.96	366.55	420.00	0.8727	17754	0.8786	0.7668
	21/09/16	20	BENETTON	120 mm x 35 mm	0.0280	4.40	200	80	2.24	1.76	2.00	0.8800	83	0.9639	0.8482
	21/09/16		RICARDO ALMEIDA	110 mm x 30 mm	0.0220	4.23	200	155	3.41	3.28	5.00	0.6557	160	0.9688	0.6352
	21/09/16		ZARA	120 mm x 25 mm	0.0200	4.70	200	14573	291.46	342.47	400.00	0.8562	16981	0.8582	0.7348
	22/09/16	21	ZARA	120 mm x 25 mm	0.0200	4.70	200	14576	291.52	342.54	400.00	0.8563	17020	0.8564	0.7334
	23/09/16	22	PERNAMBUCANAS	80 mm x 35 mm	0.0180	3.79	200	45	0.81	0.85	2.00	0.4264	49	0.9184	0.3916
	23/09/16		ZARA	120 mm x 25 mm	0.0200	4.70	200	13978	279.56	328.48	400.00	0.8212	16988	0.8228	0.6757
	24/09/16	23	ZARA	120 mm x 25 mm	0.0200	4.70	200	17270	345.40	405.85	480.00	0.8455	20150	0.8571	0.7247
SEMANA 40	26/09/16	24	PERNAMBUCANAS	80 mm x 35 mm	0.0180	3.79	200	313	5.63	5.93	7.00	0.8473	320	0.9781	0.8288
	26/09/16		ZARA	120 mm x 25 mm	0.0200	4.70	200	10740	214.80	252.39	300.00	0.8413	12465	0.8616	0.7249
	27/09/16	25	ZARA	120 mm x 35 mm	0.0200	4.70	200	13274	265.48	311.94	360.00	0.8665	15451	0.8591	0.7444
	28/09/16	26	ZARA	110 mm x 30 mm	0.0200	4.70	200	7903	158.06	185.72	240.00	0.7738	9120	0.8666	0.6706
	28/09/16		PERNAMBUCANAS	80 mm x 35 mm	0.0186	3.79	200	15	0.28	0.28	1.00	0.2843	18	0.8333	0.2369
	30/09/16	27	ALPARGATAS	80 mm x 30 mm	0.0160	3.69	200	50	0.80	0.92	2.00	0.4613	55	0.9091	0.4193
	30/09/16		VR	30 mm x 35 mm	0.0080	2.00	200	237	1.90	2.37	5.00	0.4740	242	0.9793	0.4642
	30/09/16		VR	120 mm x 35 mm	0.0120	4.40	200	532	6.38	11.70	15.00	0.7803	540	0.9852	0.7687
	30/09/16		ZARA	120 mm x 25 mm	0.0200	4.70	200	95	1.90	2.23	5.00	0.4465	100	0.9500	0.4242
	01/10/16	28	PERNAMBUCANAS	80 mm x 35 mm	0.0180	3.79	200	95	1.71	1.80	3.00	0.6001	100	0.9500	0.5701
	01/10/16		VR	30 mm x 35 mm	0.0080	2.71	200	8295	66.36	112.40	150.00	0.7493	9726	0.8529	0.6391
	01/10/16		ZARA	120 mm x 25 mm	0.0200	4.70	200	16	0.32	0.38	1.00	0.3760	19	0.8421	0.3166
SEMANA 41	03/10/16	29	PERNAMBUCANAS	80 mm x 35 mm	0.0180	3.79	200	92	1.66	1.74	2.00	0.8717	95	0.9684	0.8442
	03/10/16		VR	120 mm x 35 mm	0.0120	4.40	200	8267	99.20	181.87	220.00	0.8267	9845	0.8397	0.6942
	04/10/16	30	ZARA	120 mm x 25 mm	0.0200	4.70	200	15	0.30	0.35	1.00	0.3525	18	0.8333	0.2938
	04/10/16		VR	120 mm x 35 mm	0.0120	4.40	200	12721	152.65	279.86	350.00	0.7996	13984	0.9097	0.7274

	05/10/16	31	VR	120 mm x 35 mm	0.0120	4.40	200	10719	128.63	235.82	330.00	0.7146	11845	0.9049	0.6467
	05/10/16		ZARA	120 mm x 25 mm	0.0200	4.70	200	9259	185.18	217.59	280.00	0.7771	10742	0.8619	0.6698
	06/10/16	32	ZARA	120 mm x 25 mm	0.0200	4.70	200	13562	271.24	318.71	360.00	0.8853	15845	0.8559	0.7577
	07/10/16	33	ZARA	120 mm x 25 mm	0.0200	4.70	200	14048	280.96	330.13	380.00	0.8688	15874	0.8850	0.7688
	08/10/16	34	ZARA	120 mm x 25 mm	0.0200	4.70	200	20	0.40	0.47	2.00	0.2350	23	0.8696	0.2043
SEMANA 42	10/10/16	35	ZARA	120 mm x 25 mm	0.0200	4.70	200	12842	256.84	301.79	350.00	0.8622	13791	0.9312	0.8029
	11/10/16	36	ZARA	120 mm x 25 mm	0.0200	4.70	200	13920	278.40	327.12	350.00	0.9346	15871	0.8771	0.8197
	12/10/16	37	HAVAIANAS	60 mm x 30 mm	0.0128	3.07	200	5309	67.96	81.49	100.00	0.8149	7112	0.7465	0.6083
	12/10/16		PERNAMBUCANAS	100 mm x 35 mm	0.0230	4.12	200	30	0.69	0.62	2.00	0.3090	34	0.8824	0.2726
	12/10/16		ZARA	120 mm x 25 mm	0.0200	4.70	200	14126	282.52	331.96	350.00	0.9485	15452	0.9142	0.8671
	13/10/16	38	ZARA	120 mm x 25 mm	0.0200	4.70	200	14862	297.24	349.26	400.00	0.8731	17451	0.8516	0.7436
	14/10/16	39	ZARA	120 mm x 25 mm	0.0200	4.70	200	14714	294.28	345.78	400.00	0.8644	16985	0.8663	0.7489
	15/10/16	40	HAVAIANAS	60 mm x 30 mm	0.0128	3.07	200	3604	46.13	55.32	70.00	0.7903	4651	0.7749	0.6124
	15/10/16		ZARA	120 mm x 25 mm	0.0200	4.70	200	8163	163.26	191.83	240.00	0.7993	9141	0.8930	0.7138
SEMANA 43	17/10/16	41	ZARA	120 mm x 25 mm	0.0200	4.70	200	66	1.32	1.55	2.00	0.7755	70	0.9429	0.7312
	18/10/16	42	ZARA	120 mm x 25 mm	0.0200	4.70	200	14173	283.46	333.07	400.00	0.8327	16122	0.8791	0.7320
	19/10/16	43	ZARA	120 mm x 25 mm	0.0200	4.70	200	13121	262.42	308.34	400.00	0.7709	15184	0.8641	0.6661
	20/10/16	44	ZARA	120 mm x 25 mm	0.0200	4.70	200	13303	266.06	312.62	400.00	0.7816	14785	0.8998	0.7032
	21/10/16	45	HAVAIANAS	60 mm x 30 mm	0.0128	3.07	200	5260	67.33	80.74	110.00	0.7340	7151	0.7356	0.5399
	21/10/16		ZARA	120 mm x 25 mm	0.0200	4.70	200	14599	291.98	343.08	400.00	0.8577	15845	0.9214	0.7902
	22/10/16	46	ZARA	120 mm x 25 mm	0.0200	4.70	200	14389	287.78	338.14	400.00	0.8454	16782	0.8574	0.7248
							TOTAL	620957	11991.83	14074.62685	16907.00	0.8325	708371	0.8766	0.7297

Fuente: Elaboración propia.

## Anexo 6: Orden de compra.

### ORDEN DE COMPRA - AVIOS

TEXTILES CAMONES S.A.  
RUC: 20223947038  
TEL: 411-2970 / 548-0000

Fecha: 01/09/16 11:35:35  
Página: 1

Proceder: TEXTILES CAMONES S.A. (CONTINUA)  
Contacto:  
Dirección: AV. SANTA JOSEFINA 527 PTE. PIEDRA  
RUC: 20223947038  
Tel:  
Fax:

Referencia: ZARA  
Fecha de emisión: 01/09/16  
Fecha de entrega: 15/09/16  
Nro de Cotización  
Incoterm

Código OC: 2016-AVI-2247

#	Código	Artículo	C Prov	OP	C. Costo	UM	Cant	Precio	Importe
1A211682710	ETIQ. NYLON EST RUC:80089348-4 T/S 100%ALG. RN77302 EST:4274/384 COM:401 NAVY BL. F/B L/N			02368		UND	4,677.00	0.0200000	93.54
2A211682711	ETIQ. NYLON EST RUC:80089348-4 T/M 100%ALG. RN77302 EST:4274/384 COM:401 NAVY BL. F/B L/N			02368		UND	7,521.00	0.0200000	150.42
3A211682712	ETIQ. NYLON EST RUC:80089348-4 T/L 100%ALG. RN77302 EST:4274/384 COM:401 NAVY BL. F/B L/N			02368		UND	5,942.00	0.0200000	118.84
4A211682713	ETIQ. NYLON EST RUC:80089348-4 T/XL 100%ALG. RN77302 EST:4274/384 COM:401 NAVY BL. F/B L/N			02368		UND	2,705.00	0.0200000	55.30
5A211682730	ETIQ. NYLON EST RUC:80089348-4 T/S 75%AL 25%PO RN77302 EST:4274/534 COM:720 BEIG V F/B L/N			02423		UND	266.00	0.0200000	5.32
6A211682731	ETIQ. NYLON EST RUC:80089348-4 T/M 75%AL 25%PO RN77302 EST:4274/534 COM:720 BEIG V F/B L/N			02423		UND	320.00	0.0200000	6.40
7A211682732	ETIQ. NYLON EST RUC:80089348-4 T/L 75%AL 25%PO RN77302 EST:4274/534 COM:720 BEIG V F/B L/N			02423		UND	266.00	0.0200000	5.32
8A211682733	ETIQ. NYLON EST RUC:80089348-4 T/XL 75%AL 25%PO RN77302 EST:4274/534 COM:720 BEI V F/B L/N			02423		UND	217.00	0.0200000	4.34
9A211682738	ETIQ. NYLON EST RUC:80089348-4 T/S 75%AL 25%PO RN77302 EST:4274/538 COM:720 BEI V F/B L/N			02418		UND	266.00	0.0200000	5.32
10A211682739	ETIQ. NYLON EST RUC:80089348-4 T/M 75%AL 25%PO RN77302 EST:4274/538 COM:720 BEI V F/B L/N			02418		UND	320.00	0.0200000	6.40
11A211682740	ETIQ. NYLON EST RUC:80089348-4 T/L 75%AL 25%PO RN77302 EST:4274/538 COM:720 BEI V F/B L/N			02418		UND	266.00	0.0200000	5.32
12A211682741	ETIQ. NYLON EST RUC:80089348-4 T/XL 75%AL 25%PO RN77302 EST:4274/538 COM:720 BEI V F/B L/N			02418		UND	217.00	0.0200000	4.34
13A211682746	ETIQ. NYLON EST RUC:80089348-4 T/S 75%AL 25%PO RN77302 EST:4274/536 COM:250 BLANCO F/B L/N			02420		UND	523.00	0.0200000	10.46
14A211682747	ETIQ. NYLON EST RUC:80089348-4 T/M 75%AL 25%PO RN77302 EST:4274/536 COM:250 BLANCO F/B L/N			02420		UND	627.00	0.0200000	12.54
15A211682748	ETIQ. NYLON EST RUC:80089348-4 T/L 75%AL 25%PO RN77302 EST:4274/536 COM:250 BLANCO F/B L/N			02420		UND	523.00	0.0200000	10.46
16A211682749	ETIQ. NYLON EST RUC:80089348-4 T/XL 75%AL 25%PO RN77302 EST:4274/536 COM:250 BLA F/B L/N 25X120MM			02420		UND	418.00	0.0200000	8.36
17A211682754	ETIQ. NYLON EST RUC:80089348-4 T/S 75%AL 25%PO RN77302 EST:4274/540 COM:720 BEI V F/B L/N			02413		UND	266.00	0.0200000	5.32
18A211682755	ETIQ. NYLON EST RUC:80089348-4 T/M 75%AL 25%PO RN77302 EST:4274/540 COM:720 BEI V F/B L/N			02413		UND	320.00	0.0200000	6.40
19A211682756	ETIQ. NYLON EST RUC:80089348-4 T/L 75%AL 25%PO RN77302 EST:4274/540 COM:720 BEI V F/B L/N			02413		UND	266.00	0.0200000	5.32

VB. Logística

VB. Gerencia

Consignar en la Guía de Remisión el Nro de la Orden de Compra

Girar la Factura a Nombre de: TEXTILES CAMONES S.A.

Dirección: AV. SANTA JOSEFINA 527, PUNTE PIEDRA

Para el pago de la Factura adjuntar la copia de la misma

Condiciones de pago: GR SIN PAGO

Moneda: ME MONEDA EXTRANJERA

Lugar Entrega: AV. SANTA JOSEFINA 527 - PUNTE PIEDRA

Emitido por: CHACHARA LINARES, RAQUEL

Observaciones:

Sub Total:	US\$ /	809.78
IGV:	US\$ /	145.76
Total:	US\$ /	955.54

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 7: Matriz de consistencia.

MATRIZ DE CONSISTENCIA									
MATRIZ DE CONSISTENCIA									
LINEA DE INVESTIGACIÓN	EMPRESA	PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSION	INDICADORES	INDICES	METODOLOGÍA
GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA	EMPRESA DEDICADA A LA CONFECCIÓN DE PRENDAS DE VESTIR	<b>Problema General</b> ¿Qué efecto produce la implementación del ciclo de Deming en el proceso de la productividad del área de impresiones flexográficas de una empresa textil en Lima en el año 2016?	<b>Objetivo General</b> Implementar el ciclo de Deming en el proceso productivo para incrementar la productividad del área de impresiones flexográficas de una empresa textil, Lima-2016.	<b>Hipótesis General</b> La implementación del ciclo de Deming incrementa la productividad del área de impresiones flexográficas de una empresa textil, Lima-2016.	<b>Variable independiente:</b>  El ciclo de Deming	Planificar Hacer Verificar Actuar	Indicador de Nivel de Cumplimiento del Ciclo de Deming.	$NC = \frac{\text{Resultado Alcanzado}}{\text{Resultado Total}} \times 100$  $NC = \text{Nivel de Cumplimiento.}$	Tipo de Investigación: Investigación Aplicada Diseño de Investigación: Investigación cuasi experimental Nivel de la Investigación: Explicativo Método: Correlacional
		<b>Problema Especifico</b> ¿Qué efecto produce la implementación del ciclo de Deming en el proceso de la Eficiencia del área de impresiones flexográficas de una empresa textil en Lima en el año 2016?	<b>Objetivo Especifico</b> Implementar el ciclo de Deming en el proceso productivo para aumentar la eficiencia del área de impresiones flexográficas de una empresa textil, Lima-2016.	<b>Hipótesis Especifico</b> El uso del ciclo de Deming incrementa la eficiencia en el área de impresiones flexográficas de una empresa textil, Lima-2016.	<b>Variable Dependiente:</b>  Productividad	Eficiencia	Indicador de Eficiencia.	$Eficiencia = \frac{\text{Tiempo Util}}{\text{Tiempo Total}}$	Población y Muestra Población: Área de Impresiones Flexográficas Muestra: Área de impresiones Flexográficas  Técnicas: Recolección de Datos, observación directa.
		<b>Problema Especifico</b> ¿Qué efecto produce la implementación del ciclo de Deming en el proceso de la Eficacia del área de impresiones flexográficas de una empresa textil en Lima en el año 2016?	<b>Objetivo Especifico</b> Implementar el ciclo de Deming en el proceso productivo para incrementar la eficacia del área de impresiones flexográficas de una empresa textil, Lima-2016.	<b>Hipótesis Especifico</b> El uso del ciclo de Deming incrementa la eficacia en el área de impresiones flexográficas de una empresa textil, Lima-2016.	<b>Productividad</b>	Eficacia	Indicador de Eficacia.	$Eficacia = \frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Unidades Programadas}}$	Instrumentos: registro de producción, reporte de fallas de impresión, reporte de fallas de configuración, formato de control del ciclo de Deming  Técnica de procesamiento de Datos: promedios, variaciones, SPSS, Excel

Fuente: Elaboración Propia.

## Anexo 8: Reporte de Fallas de Configuración.

Área de impresiones flexográficas			
Hoja de reporte de Fallas de configuración			Fecha: 15/06/16
Documento	N° PE-001		
Cargo	Maquinista		
N°	Tipo de Falla		Descripción
1	<input checked="" type="checkbox"/> Falla hardware	<input type="checkbox"/> Falla Software	Sensor de cinta no reconoce cuando se ha acabado la cinta mylon
2	<input type="checkbox"/> Falla hardware	<input checked="" type="checkbox"/> Falla Software	Separación entre comienzo de un lote a otro
3	<input checked="" type="checkbox"/> Falla hardware	<input type="checkbox"/> Falla Software	Puerto de impresión inadecuado de la pc
4	<input type="checkbox"/> Falla hardware	<input checked="" type="checkbox"/> Falla Software	Tensión de arbores de bobina de ribbon de la impresora
5	<input type="checkbox"/> Falla hardware	<input type="checkbox"/> Falla Software	
6	<input type="checkbox"/> Falla hardware	<input type="checkbox"/> Falla Software	
7	<input type="checkbox"/> Falla hardware	<input type="checkbox"/> Falla Software	
8	<input type="checkbox"/> Falla hardware	<input type="checkbox"/> Falla Software	
9	<input type="checkbox"/> Falla hardware	<input type="checkbox"/> Falla Software	
10	<input type="checkbox"/> Falla hardware	<input type="checkbox"/> Falla Software	
11	<input type="checkbox"/> Falla hardware	<input type="checkbox"/> Falla Software	
12	<input type="checkbox"/> Falla hardware	<input type="checkbox"/> Falla Software	
13	<input type="checkbox"/> Falla hardware	<input type="checkbox"/> Falla Software	
14	<input type="checkbox"/> Falla hardware	<input type="checkbox"/> Falla Software	

Fuente: Elaboración propia


















## Anexo 9: Reporte de Fallas de Impresión.

Áreade impresiones flexograficas		
Hoja de reporte de Fallas de Impresión		Fecha: 17/06/16
Documento	N° PE-002	
Cargo	Maquimista	
N°	Descripción	
1	error de Típo	
2	Presion de rodillo adecuada	
3	puntos quemados en los cabezales de impresion	
4	accesorio de eliminación de estática	
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 10: Diagrama de Actividades de Procesos(DAP)

	Ubicación: Empresa Textil	Cuadro Resumen			Tiempo
	Actividad: Producción de etiquetas	Operación			
	Realizado Por: Tesista	Inspección			
	Área: Impresiones Flexograficas	Transporte			
	Maquina: Impresora de Etiquetas	Total			
		Simbología			Tiempo
N°	Descripción de la Actividad				
1	Colocar cinta nylon				
2	Colocar cinta ribbon				
3	Abrir base de datos				
4	Abrir programa de impresiones				
5	Seleccionar plantilla de impresión				
6	Copiar dato variable de la base de datos al programa de impresiones				
7	Digitar cantidad a imprimir				
8	Presionar boton de impresión				
9	Control de medida de etiqueta y errores de impresión				
10	Separación de etiquetas rechazadas				
11	Etiquetas aprobadas				
12	Agrupar en Paquetes				
13	Poner en bolsa				
14	Rotular bolsa				
15	Traslado a zona de despacho				
16	Despacho de etiquetas a almacén de avíos				
	TOTAL				

Fuente Elaboración Propia



# Anexo 13: Validación de juicio de expertos.



## CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE: "CICLO DE DEMING"

N°	DIMENSIONES / ítems				Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
	DIMENSIÓN 1: CICLO DE DEMING				Si	No	Si	No	Si	No	
1	Planificar	$NC = \frac{\text{Resultado Alcanzado}}{\text{Resultado Total}} \times 100\%$			<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		
	Hacer				<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		
	Verificar				<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		
	Actuar				<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		

## CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE: "PRODUCTIVIDAD"

N°	DIMENSIONES / ítems				Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
	DIMENSIÓN 1: EFICIENCIA				Si	No	Si	No	Si	No	
1	Índice de Eficiencia				<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		
	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo Útil}}{\text{Tiempo Total}} \times 100\%$										
2	Índice de Eficacia				<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		
	$\text{Eficacia} = \frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Unidades Programadas}}$										

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: ☒ Aplicable ☐ No aplicable ☐ No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Jose Pablo Rivera Ponce DNI: 25440246

Especialidad del validador: Ing. Productiva

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

15 de Abril del 2017  
 Firma del Experto Informante.



## CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE: "CICLO DE DEMING"

N°	DIMENSIONES / ítems		Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
			Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1: CICLO DE DEMING								
	Planificar								
	Hacer								
	Verificar								
	Actuar								
	$NC = \frac{\text{Resultado Alcanzado}}{\text{Resultado Total}} \times 100\%$								

## CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE: "PRODUCTIVIDAD"

N°	DIMENSIONES / ítems		Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
			Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1: EFICIENCIA								
	Índice de Eficiencia								
	$Eficiencia = \frac{\text{Tiempo Útil}}{\text{Tiempo Total}} \times 100\%$								
2	DIMENSIÓN 2: EFICACIA								
	Índice de Eficacia								
	$Eficacia = \frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Unidades Programadas}}$								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): si hay suficienciaOpinión de aplicabilidad: ☒ Aplicable ☐ No aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐Apellidos y nombres del juez validador: D<sup>ra</sup> Mg: PAULITA LAGUNA ROSAL DNI: 22423025Especialidad del validador: INGENIERA INDUSTRIAL<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

26 de 04 de 2017


 Firma del Experto Informante.

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE: "CICLO DE DEMING"**

N°	DIMENSIONES / ítems		Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
	DIMENSIÓN 1: CICLO DE DEMING		Si	No	Si	No	Si	No	
1	Planificar	$NC = \frac{\text{Resultado Alcanzado}}{\text{Resultado Total}} \times 100\%$	/		/		/		
	Hacer		/		/		/		
	Verificar		/		/		/		
	Actuar		/		/		/		

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE: "PRODUCTIVIDAD"**

N°	DIMENSIONES / ítems		Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
	DIMENSIÓN 1: EFICIENCIA		Si	No	Si	No	Si	No	
1	Índice de Eficiencia	$Eficiencia = \frac{\text{Tiempo Útil}}{\text{Tiempo Total}} \times 100\%$	/		/		/		
2	DIMENSIÓN 2: EFICACIA								
	Índice de Eficacia	$Eficacia = \frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Unidades Programadas}}$	/		/		/		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad: ☒ Aplicable ☐ No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: CASTELLANO SILVA MARCIAL OSWALDO DNI 42773815

Especialidad del validador: ING. INDUSTRIAL

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

16 de abril del 2017  


Firma del Experto Informante.

MARCIAL OSWALDO  
 CASTELLANO SILVA  
 INGENIERO INDUSTRIAL  
 Reg. CIP N° 168748